ПОПУЛЯРНО ПРО ВІДКРИТТЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗНАХІДКИ

Людина у дослідженнях радянських психологів

Міста України з погляду майбутнього

Велосипед чи автомобіль? — Веломобіль

«Дев'ятий вал» довідкової служби

наука і суспільство

8 • 1976

ЧИТАЙТЕ В НАСТУПНОМУ НОМЕРІ ЖУРНАЛУ

XXV з'їзд КПРС і актуальні проблеми фізики ■

Наука і якість. Мистецтво робити речі ■

Материнство і праця. Демографічний нарис ■

Золоті ворота в Києві. Нові дослідження археологів та істориків ■

Відповіді на запитання читачів: психологія дворічної дитини; цікаве з життя планети ■

10

Наука і суспільство

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

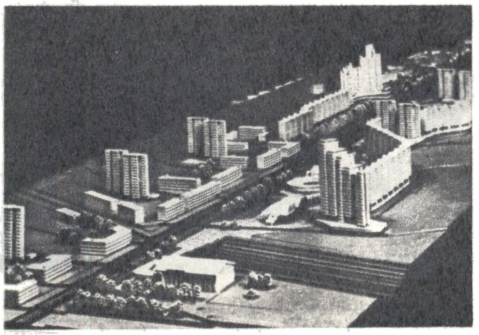
1976 **СЕРПЕНЬ**

Видається з квітня 1951 року.

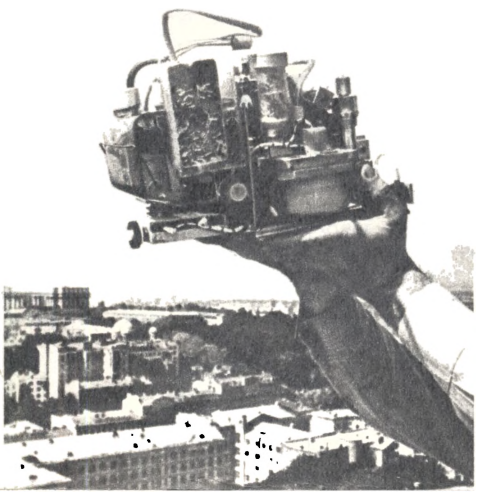
Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство». 1976 р.

20



26



У номері:

2 Панорама науки і техніки

4 Гексаніт: етюди про народження. Н. СУКМАНСЬКА

6 За мир на землі. В. КОМІСАРЕНКО

8 Актуальні завдання психологічної науки. О. ЛЕОНТЬЄВ, Б. ЛОМОВ, В. КУЗЬМІН

12 Книги

14 Як довести теорему Піфагора! Ю. СОКОЛОВСЬКИЙ

17 Привабливий голубий екран. В. ЛИЗАНЧУК.

18 Квартали і поверхи. В. КОСТІН

22 З усіх континентів

24 Легені міста. В. ДИШЛОВИЙ

26 Контролює система

29 Перші вітчизняні веломобілі. П. ПЕТРОВ

30 Минуле і сучасне планет. С. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ

33 Мікрозаповідники і заповідний режим. О. ЛЄСНОВ

34 Набираючи 09. В. ЖАРОВ

37 «Гіперболоїд»

41 Менада Скопаса. О. ФЕДОРУК

43 Листи і відповіді

45 Міхай — одиниця радості Н. ОКОЛІТЕНКО

48 Комахи. П. ФАРБ

54 З історії науки і техніки

58 Злочини під мікроскопом. Я. ШЕСТОПАЛ

59 Сміх по-науковому

60 Хатня енциклопедія

60 Баталії на шахівниці

62 Цікава планета

На І-й стор. обкладинки: у конструкторському бюро О. С. Яковлєва випробовують деталі майбутніх літаків.

Фото Л. ШЕРСТЕННИКОВА.

У лабораторіях Тбіліського Всесоюзного науково-дослідного інституту охорони праці ВЦРПС розробляються засоби техніки безпеки, індивідуального захисту, промислової вентиляції, теплозахисту і газопилоочищення, боротьби з шкідливим впливом шуму і вібрації. Тематику досліджень визначають такі галузі народного господарства, як чорна і кольорова, гірнича промисловість.

На фото: в лабораторії аеродинаміки і промвентиляції. Тут створено макет аерації міксерного відділення мартенівського цеху.

Розповідає Фантом

Він ще дуже молодий, але цілком досвідчений космонавт. Зараз він «відпочиває» в одному з павільйонів Всесоюзної виставки досягнень у народному господарстві в Москві. Це — манекен, на ім'я Фантом. Нещодавно він повернувся із космосу. З програмою польоту впорався успішно, привіз на Землю цінні наукові дані.

Головна особливість Фантома: матеріал, з якого зроблено його тулуб, голова, ноги, руки, нагадує біологічну тканину людського організму. Вага умовної людини — 70 кілограмів, зріст — 172 сантиметри. Отож за параметрами Фантом нагадує стандартну людину, тільки розмовляє він мовою цифр, імпульсів і графіків. Зокрема, манекен докладно розповів про дозу радіації, яка чекає на людину в космосі. Одержану інформацію зафіксували 20 дозиметрів, якими спорядили Фантома його творці з Інституту медико-біологічних проблем.

Вогнетривкий щит

СУЧАСНА домна — складний механізм. Найбільша у світі доменна піч у Кривому Розі зажадала майже тисячу типорозмірів вогнетривких виробів загальною вагою до 15 тисяч тонн! Їх розробили, створили і впровадили у виробництво спеціалісти Українського науково-дослідного інституту вогнетривів, що у Харкові. Вони передали металургам надійний вогнетривкий щит, котрий боронить людину та конструкції від вогнедишної маси розплавленого металу.

Чимало клопоту завдає металургам льотка — отвір для випускання чавуну. Після кожної плавки її закорковують вогнетривкою масою, яка має витримувати тиск розжареного металу. Як правило, для цього використовували водну льоткову масу, але для надпотужної криворізької домни вона непридатна. Струмінь металу швидко розмиває її, що призводить до аварій і додаткового ремонту. Потрібен був новий матеріал, і за його створення взялися харківські вчені. Перш ніж знайшли безводну льоткову масу, випробували десятки матеріалів.

До її складу входять традиційні матеріали, та за сполучний компонент тут править не вода, а твердий продукт коксохімічного виробництва. Нова маса надійно витримує розплавлений чавун і шлак усередині печі протягом десяти годин, тоді як водна втрачала цю здатність уже через чотири-п'ять годин.

Мереживо з металу

МАЙЖЕ все, що плаває, літає, стоїть чи їде по землі — продукція металургійних підприємств. Назва її — гнуті профілі. То і несучі деталі автомобілів та сільгоспмашин, і обшивка суцільнометалевих та вантажних вагонів, морських суден; будівельні ферми і металеві рами нових будинків.

Раніше гнуті профілі одержували штампуванням на пресах або протягуванням. Праця ця нелегка. Та й яку довжину може мати виріб? Звичайно ж, не більшу, ніж сам штамп. До того ж за один раз складну деталь виготовити не можна, доводиться робити повторне штампування. Правда, використовували ще невеликі малопотужні профілезгинальні стани— з їх валків виходили гнуті профілі для декоративного оздоблення. Робили їх з тонкого металевого листа: тонкі смуги найрізноманітнішої форми можна було робити будь-якої довжини. Але як зробити слухняною грубу довгу стрічку? Як показав досвід, просте геометричне моделювання шляхом збільшення розмірів тут непридатне, та й теорії профілювання ще не створили.

Групі працівників Українського науково-дослідного інституту металів (м. Харків) доручили створити стани, які давали б продукцію для різних галузей промисловості. Роботи очолив директор інституту Ігор Стефанович Тришевський.

І от уперше в нашій країні на металургійному заводі «Запоріжсталь» встановили два вітчизняних високопродуктивних профілезгинальних агрегати, що виробляють продукцію зі швидкістю 180 погонних метрів за хвилину. Гнуті профілі дедалі впевненіше завойовують позиції в сортаменті металургійних заводів. Тільки в 1976 році країні знадобиться три мільйони тонн таких профілів.

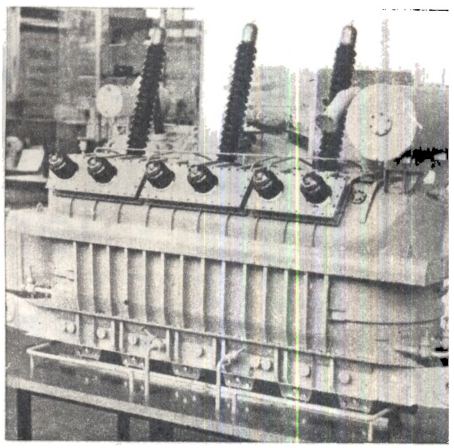
Зараз профілезгинальні стани встановлені на Череповецькому металургійному заводі, Магнітогорському комбінаті. Використання гнутих профілів на харківському заводі «Кондиціонер» замість зварної конструкції щороку економить 34,2 тисячі карбованців і 350 тонн металу.

Сьогодні харківські вчені працюють над створенням технології виробництва гнутих профілів на новому устаткуванні. Розробляють комбіновані процеси, які б в одній лінії поєднували різні технологічні операції — пробивання отворів, гаряче катання і профілювання, поздовжнє зварювання замкнених профілів, нанесення на них захисних покриттів. Харків'яни прагнуть дати споживачам продукцію, яка не вимагає подальшої доробки. Успішно працюють науковці. Застосування у народному господарстві профілів, освоєних заводами протягом трьох останніх років, зекономило торік 1,4 мільйона карбованців.

Витрати нового матеріалу зменшилися у два-три рази, і це тільки на Криворізькому заводі дає 300 тисяч карбованців економії щороку.

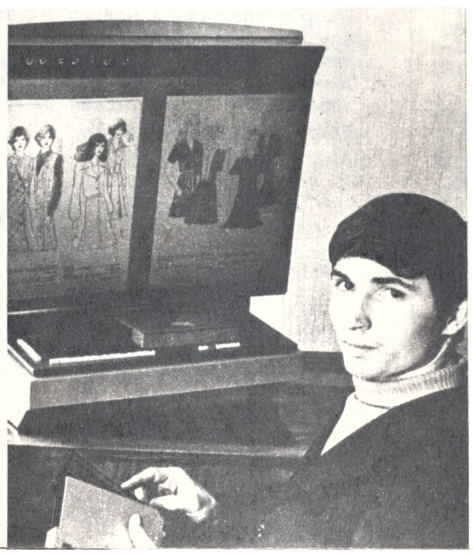
Металурги вже оцінили винахід харків'ян: на нього надійшли заявки від десяти великих металургійних підприємств країни. Новий матеріал почали впроваджувати на «Запоріжсталі», «Азовсталі» та інших заводах. Горлівський коксохімічний завод уже випускає сполучні компоненти, запропоновані, до речі, теж харківськими спеціалістами з Українського вуглехімічного інституту.

Розробки українських учених дають змогу значно підвищити ефективність металургійного виробництва.



На Запорізькому трансформаторному заводі виготовили один з найпотужніших у світі трансформаторів — ТЦ-1000000/330. Тут застосовано водомасляну систему охолодження, яка дає можливість зменшити габарити трансформатора та збільшити його коефіцієнт корисної дії.

На фото — макет трансформатора.



У Пермському науково-дослідному інституті керуючих обчислювальних машин і систем недавно створено апарат для пошуку мікрофільмованої інформації. З його допомогою за чотири секунди можна з трьох тисяч документів відшукати потрібний і одержати його збільшене зображення на екрані.

Фото Є. ЗАГУЛЯЄВА.

Гексаніт: етюди про народження

«Цирковий трюк» на верстаті

КОЛИ на верстаті закріпили шестерню і різець почав упевнено знімати з неї стружку, незважаючи на численні зубці, представники американської фірми «Дженерал електрик» не витримали:

— Такого не може бути! Це просто цирковий трюк.

Здивування американців легко зрозуміти: ще зовсім недавно не існувало такого різця, який міг би обробляти деталі з переривчастою поверхнею. Всі вони ламалися від частих ударів, що виникають при цьому. І взагалі весь довгий шлях, який проходила заготовка, перш ніж перетворитися на потрібну деталь, був зумовлений суворою необхідністю — знову ж таки бракувало різця, що здолав би будь-який матеріал. Чим міцнішою була заготовка, тим довше її обробляли, тим дорожчою ставала деталь. А скільки їх потрібно машинобудуванню! Отож техніка чекала нового матеріалу...

Місце його народження — Інститут проблем матеріалознавства АН УРСР. Назва — гексаніт. Створений на основі нітриду бору. Автори — академік АН УРСР Іван Микитович Францевич, член-кореспондент АН УРСР Олександр Миколайович Пілянкевич, кандидати наук Геннадій Гаврилович Карюк, Анатолій Васильович Бочко та інші.

Історія одержання нового матеріалу варта того, щоб про неї розповісти докладно: вона підтверджує той факт, що успіх може забезпечити тільки тісний зв'язок науки з практикою.

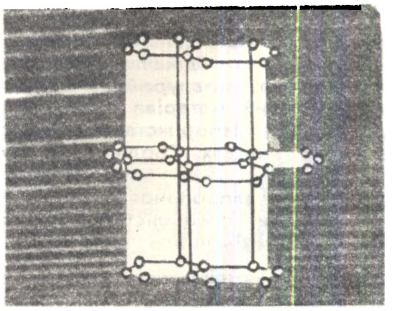
Білий графіт і забутий вюрцит...

Якщо навіть ми точно знаємо хімічну формулу речовини, схарактеризувати її властивостей не можемо. Для цього потрібно знати ще й будову кристалічної гратки. Адже деякі елементи, сполуки, маючи один і той самий хімічний склад, існують у різних поліморфних станах. Тобто їх атоми по-різному складаються в кристалічну структуру.

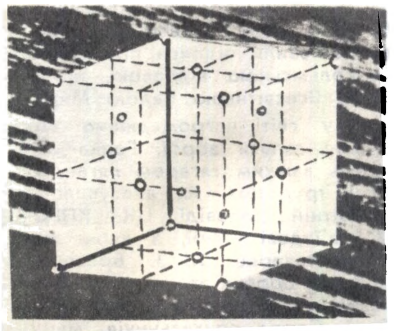
Скажімо, олово існує в двох модифікаціях: альфа-олово і бета-олово. Звичайно ми користуємося бета-оловом, з нього виготовлені й олов'яні солдатики. Якщо такого солдатика виставити на мороз, він розсиплеться. Відбувається ось що: при температурі близько мінус 30 градусів бета-олово перетворюється на альфа — виникає зовсім інша кристалічна гратка. Метал змінює свій обсяг і властивості.

Ця «підступність» металу коштувала життя членам експедиції англійського полярного дослідника Р. Скотта, що вирушила до Південного полюса. Консерви, які вони везли з собою, були запаяні в олов'яні банки. Морозів Південному полюсу не позичати. Коли ж банки почали відтавати, вони розсипалися, і експедиція залишилася без харчів.

А ось ще один приклад, котрий став класичним: графіт і алмаз. Найм'якіший матеріал і король твердості. Обидва складаються з вуглецю. Тільки у графіту він утворює таку кристалічну гратку: а



а в алмазу — зовсім іншу:



І ось результат: у графіту один шар речовини дуже легко зісковзує з іншого, тому ми й можемо писати олівцем. Алмаз же використовують для обробки твердих матеріалів. Ось що таке різниця в будові!

Графіт з алмазу одержати дуже просто: треба нагріти останній до температури 1000 градусів. Зворотний процес набагато важчий: слід відтворити умови, що виникають у геологічних товщах, коли там графіт перетворюється на алмаз. Ці умови — високий тиск і висока температура. Їх удалося реалізувати, і тепер штучні алмази вже широко застосовують у промисловості.

Якщо в кристалічній гратці графіту половину атомів вуглецю замінити на атоми бору, а решту — на атоми азоту, виникне сполука, яка зветься нітридом бору. Її одержали більш ніж сто років тому і назвали білим графітом. Властивості в нього ті ж самі, що й в чорного тезки: легко розшаровується навіть коли його потерти у руках.

Дальший хід думок учених неважко уявити: якщо існує така подібність між білим і чорним графітом, то чи не можна одержати і алмазну модифікацію нітриду бору?

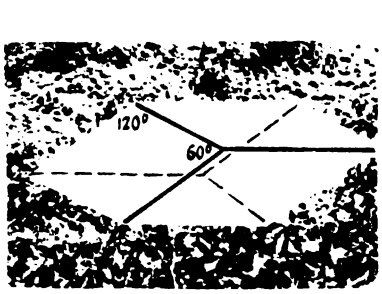
Її одержали американські вчені і назвали боразоном. Кубічна структура його нагадує алмазну. Але є різниця: в алмазу всі атоми однакові, а в боразону різні. Тому будову останнього назвали не алмазною, а сфалеритною. Сфалерит — одна з модифікацій сірчастого цинку. Тут уже все збігалося з боразоном: і кристалічна гратка однакова, і атоми в ній різні.

За твердістю боразон дуже нагадував алмаз. Над його одержанням працювали в Інституті високих тисків АН СРСР. Роботи закінчилися успішно — було створено матеріал, який назвали ельбором і який навіть мав переваги порівняно з алмазом. Річ у тім, що в процесі обробки матеріалів виникають високі температури. І тоді залізо вступає у взаємодію з вуглецем, з якого складається алмаз. Продукти цієї реакції — і не залізо, і не алмаз. Одне слово, на поверхні металу у процесі різання виникає кромка, яка швидко руйнується. Тому алмаз не ріже чавун і тверді сталі. Перевага ельбору: елементи, з яких він складається, не вступають у взаємодію із залізом.

Ельбор здійснив справжню революцію в галузі обробки матеріалів. Адже металообробний інструмент визначає по суті весь науково-технічний прогрес. Бо основна галузь промисловості — машинобудування, а без металообробного інструменту машини не зробиш.

За створення нового матеріалу вчених удостоєно Державної премії СРСР. Металообробний інструмент з ельбору швидко завоював популярність, про нього писали і газети, і журнали. То був справжній успіх.

Гіпнотична сила алмазу і алмазоподібних речовин була така, що всі якось забули про ще одну модифікацію сірчастого цинку — вюрцит з так званою гексагональною будовою кристалічної гратки (прямий паралелепіпед, в основі якого лежить ромб з кутом у 120 градусів, (див. рис.). Вірніше, про



неї не забули. Одержали навіть вюрцитну модифікацію нітриду бору, та особливого значення їй не надали. Вважали, що це проміжний етап на шляху від графіту до сфалериту. І використовували вюрцитну модифікацію нітриду бору для одержання сфалеритної. Ні властивості її, ні поведінка нікого з учених не зацікавила.

...і народився гексаніт

Така ситуація виникає, коли уривається зв'язок між фундаментальними і прикладними дослідженнями: ті, хто одержав вюрцитну модифікацію нітриду бору, не знали, що з нею робити. А ті, кому цей матеріал конче необхідний — виробничники,— не знали, де його взяти. Потрібна була установа, де зв'язок науки з виробництвом став уже традицією, де конкретні розробки дають поштовх для постановки нових проблем у фундаментальній науці. Така установа — Інститут проблем матеріалознавства АН УРСР. Тут добре знають запити виробництва і розв'язують його проблеми з допомогою фундаментальних досліджень. Тому працівники інституту не могли не звернути увагу на вюрцитну модифікацію нітриду бору. Розробили свою технологію його виробництва і одержали матеріал, який назвали гексанітом — за гексагональну форму кристалічної гратки. І виявилося, що він перевершив і алмаз, і ельбор.

Гексаніт обробляє загартовану сталь, чавун, тверді сплави. Під час обробки будь-яким іншим інструментом вони кришаться; гексаніт же знімає з них стружку, тобто просто ріже. Вже йшлося про те, що він може обробляти деталі з переривчастою поверхнею, такі, котрі мають отвори, пази, різьбу. Цікаво, що після «зустрічі» з різцем з гексаніту така поверхня стає рівною, начеб після шліфування. Ні алмазу, ні ельбору не під силу це зробити, бо під час обробки переривчастої поверхні їх ріжуча грань швидко руйнується.

Здатність гексаніту обробляти загартовані, тверді деталі з переривчастою поверхнею дає змогу в ряді випадків докорінно змінити технологію їх виготовлення. Так, приміром, тільки для того, щоб інструмент міг «здолати» сталевий вал, його роблять «м'яким». Після обробки валу доводиться надавати необхідної для експлуатації твердості і міцності. Але при цьому під дією високих температур він трохи «жолобиться». Його доводиться знову обробляти, тобто «доводити» з допомогою шліфування, бо він знову стає твердим. Завдяки гексаніту під час обробки загартованих деталей можна позбутися всіх проміжних операцій і одразу одержувати деталі потрібного розміру з високоякісною поверхнею.

Різець з гексаніту зробить справжню революцію в ремонтній техніці. Тут дедалі ширше застосовують для наплавки тверді сплави. Раніше жодному різцю вони були «не по зубах», доводилося їх довго шліфувати алмазним інструментом. При цьому зерна алмазу проникали в сплави і псували їх. Тепер їх можна обробляти різанням.

Справа в тому, що шліфування взагалі менш продуктивна і тривалiша операція, ніж різання. Для нього потрібне дороге устаткування, та й умови праці тут не з кращих — багато пилу. Але без нього не можна було обійтися, оскільки не існувало такого матеріалу, який міг би різати будь-які тверді сплави, залишаючи таку ж гладку поверхню, як шліфування. Тепер він є.

Різець з гексаніту дає змогу підвищити продуктивність праці у десять разів і, звичайно, скоротити час обробки деталей. Ось лише один приклад: звичайно на обробку титанової заготовки витрачається два тижні. В Особливому конструкторсько-технологічному бюро Інституту проблем матеріалознавства АН УРСР на це пішло всього 15 хвилин.

І сам процес виробництва гексаніту дешевший і простіший, ніж інших матеріалів, з яких роблять інструмент. Технологія, створена в Інституті проблем матеріалознавства, дає змогу виробляти його в практично необмежених кількостях (за один цикл). У той же час, скажімо, ельбору, вдається одержувати лічені грами.

Можна було б ще довго говорити про переваги гексаніту. Він, скажімо, дає змогу значно поліпшити і процес шліфування, ліквідувавши найвужче його місце — дрібнозернистість шліфувального інструмента. Абразивний інструмент з гексаніту дав змогу швидко відновлювати засипні апарати доменних печей і т. д.

Саме найтісніший зв'язок науки з практикою дав змогу впровадити новий матеріал у виробництво за рекордно короткий строк — від розробки до застосування минув тільки рік.

Недаремно вважається, що нові матеріали визначають науково-технічний прогрес. Розвиток техніки зупинився б, коли б учені перестали одержувати матеріали з новими властивостями, а надто міцні і стійкі.

Нінель СУКМАНСЬКА.

За мир на землі

НА ВСІЙ планеті шириться, міцніє рух народів за припинення гонки озброєнь, за роззброєння. Мільйони людей на всіх континентах поставили підписи під новою Стокгольмською відозвою, прийнятою Всесвітньою Радою Миру.

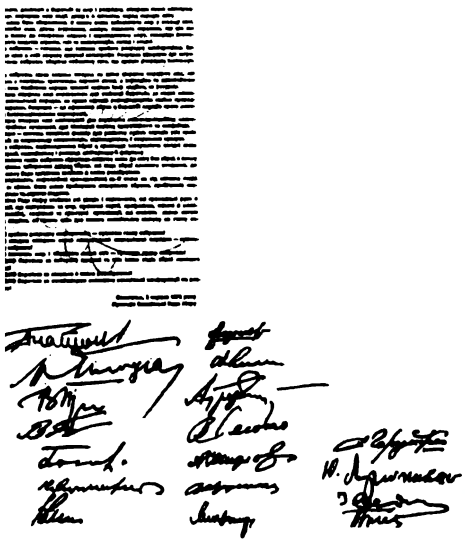
Нині у світі нагромаджено величезні запаси зброї. Гонка озброєнь важким тягарем лягає на плечі трудящих. Як вказувалося у Звітній доповіді ЦК КПРС XXV з'їздові партії, з якою виступив товариш Л. І. Брежнєв, видатний борець за мир, людство втомилося жити, сидячи на горах зброї. Серед прихильників миру народився крилатий вираз — «Не можна зводити будівлю миру на замінованій землі». Всі радянські люди, трудящі нашої республіки гаряче підтримують рух прихильників миру, нову Відозву Всесвітньої Ради Миру.

Рух народів за мир, роззброєння, заборону атомної зброї триває вже не одне десятиріччя, його внесок у справу збереження миру неоціненний. Мені пригадується липневий день 1951 року. Зал засідань Верховної Ради Української РСР. У президії — знатні люди нашої республіки: передовики праці, діячі культури, вчені... В цей час трудящі нашої республіки ставили свої підписи під Стокгольмською відозвою. В умовах «холодної війни» не було

Всесвітній конгрес за загальне роззброєння і мир. Москва, 1962 р. На передньому плані — В. Комісаренко, О. Гончар, В. Гаганова, Ю. Гагарін, Г. Титов. Фото з особистого архіву В. П. Комісаренка

ЗАКЛИК

Зупинити гонку озброєнь! Зробити розрядку міжнародної напруженості необоротною!



Підписи членів президії Академії наук УРСР під новою Стокгольмською відозвою.

Нову Стокгольмську відозву підписують президент АН УРСР академік Б. Є. Патон, віце-президенти академік І. К. Білодід та академік АН УРСР В. І. Трефілов.

Фотохроніка РАТАУ.

важливішої проблеми для людства, як заборона атомної зброї і боротьба проти спустошливої ядерної війни. З палкими промовами виступили тоді Олександр Корнійчук, Максим Рильський, Паша Ангеліна. Збори трудящих, мітинги на захист миру відбувалися в ті дні на заводах, у колгоспах, наукових установах. Майже півмільярда людей планети поставили свої підписи під цією відозвою.

Вперше в історії людства голос громадськості набрав такої сили. Впродовж чверті століття Всесвітня Рада Миру, мільйони людей доброї волі здійснили чимало важливих акцій на захист миру. Наукова громадськість нашої республіки у складі делегацій СРСР брала участь у багатьох конгресах, міжнародних форумах. Мені, як членові Радянського комітету захисту миру, припало побувати на Віденському конгресі 1952 року, у складі делегації нашої республіки працювати на Всесвітньому конгресі за роззброєння і мир, що проходив 1962 року в Москві. Пізніше — міжнародна зустріч у Хельсінкі, Всесвітній конгрес миролюбних сил у Москві 1973 року.

У наш час проблема роззброєння. обмеження розробки нових видів зброї набуває особливої ваги. Адже здобутки науково-технічної революції використовують також і для потреб війни, наукові відкриття спрямовуються для винайдення засобів масового знищення. Для цього використовують і досягнення молекулярної біології, зокрема методи генної інженерії.

Певні заходи для відвернення небезпеки вжито 1972 року. Вироблена і відкрита для підписання Конвенція про заборону розробки, виробництва і нагромадження запасів бактеріологічної (біологічної) і токсичної зброї та про її знищення. Цю Конвенцію підписали 12 держав, а ратифікували — 55, в тому числі СРСР і США.

Ми добре усвідомлюємо, що домогтися цього можна тільки в тому разі, коли розрядка міжнародної напруженості буде доповнена дійовими заходами по роззброєнню.

Радянська громадськість, прогресивні люди планети підносять свій голос за припинення гонки озброєнь, за скликання Всесвітньої конференції по роззброєнню.

У Відозві Всесвітньої Ради Миру, під якою ставлять свої підписи мільйони людей, говориться: «Всесвітня Рада Миру закликає всі уряди і парламенти, всі громадські рухи і організації, що виступають за мир, політичні партії, профспілки, жіночі і молодіжні, релігійні, соціальні і культурні організації, мета яких — прогрес людства, об'єднати сили для нового всесвітнього наступу на гонку озброєнь».

Вчені багато зробили для взаєморозуміння країн з різним суспільним ладом. Наукове співробітництво міцніє в таких важливих для справи прогресу і миру галузях знань, як дослідження космосу, фізики високих енергій, ядерного синтезу, астрономії, медицини.

Трудівники науки не можуть залишатися байдужими до того, яким чином, для якої мети будуть використані результати їх праці. Нині, як ніколи раніше, зростає громадянська, моральна відповідальність учених перед людством. Вони повинні використати всі можливості, свій авторитет, вагу в суспільстві для досягнення прогресу в переговорах по роззброєнню, для встановлення міцного миру на землі.

У нашій країні завершується збирання підписів під новою Стокгольмською Відозвою Всесвітньої Ради Миру. Ми одностайно схвалюємо і підтримуємо цю нову важливу акцію прихильників миру, усвідомлюємо, що боротьба за роззброєння, проти гонки озброєнь — це боротьба за краще життя, за збереження життя.

Василь КОМІСАРЕНКО,
член Всесвітньої Ради Миру, академік АН УРСР.

Актуальні завдання психологічної науки

Олексій ЛЕОНТЬЄВ,
академік Академії педагогічних наук СРСР,
Борис ЛОМОВ,
член-кореспондент Академії педагогічних наук СРСР;
Всеволод КУЗЬМІН,
доктор філософських наук

Психічний розвиток особи — важливий резерв зростання суспільної продуктивності праці ■

«Людський фактор» визначає здобутки науково-технічної революції ■

Управління — це насамперед керівництво людьми ■

У ЗВІТНІЙ доповіді ЦК КПРС XXV з'їздові нашої партії товариш Л. І. Брежнєв, визначаючи нову п'ятирічку як п'ятирічку ефективності і якості, підкреслював, що питання про якість має бути поставлене в найширшому плані, воно повинне охоплювати всі сторони господарської і суспільної діяльності народу. Отже, мова йде не тільки про якість продукції, що виробляється, а й про якість планування, управління, впровадження досягнень науки у виробництво, про дальше вдосконалення суспільних відносин тощо.

Однією з істотних якісних змін у сфері виробництва і управління є значне зростання ролі «людського фактора». Звичайно, людина завжди була головною продуктивною силою суспільства і суб'єктом усіх суспільних процесів. Однак на сучасному етапі розвитку соціалістичного суспільства зростають вимоги до її свідомості, інтелекту, соціальної активності.

Соціалістичне суспільство вбачає свою мету у всебічному розвиткові людини, формуванні колективістської свідомості, розкритті всіх здібностей, потенцій особистості. Розв'язання цих важливих завдань передбачає широке використання досягнень наук про суспільство і людину; серед них важливого значення набуває і марксистська психологічна наука.

Психологія нині вступає в якісно новий етап свого розвитку. Раніше вона була переважно теоретичною дисципліною, тепер, зберігаючи пізнавальну роль, вона дедалі більшою мірою стає галузю особливої професійної практичної діяльності у промисловості, державному управлінні, системі освіти, охороні здоров'я, культурі, спорті і т. д.

Мине небагато часу, і психологія, подібно до медицини, педагогіки, юриспруденції та ряду інших дисциплін, дістане широке застосування у практичній роботі, а число фахівців, які безпосередньо працюватимуть у сфері застосування психологічних знань, в найближчому майбутньому не тільки досягне, а й перебільшить кількість психологів, зайнятих фундаментальними дослідженнями і викладанням.

Чим же викликане таке зростання суспільної значущості психології і які об'єктивні процеси породжують гостру потребу у практичному використанні її досягнень?

Передусім — зміною характеру суспільної праці і дедалі більшим переміщенням центру ваги трудових процесів на розумово-психічну сферу; радикальним оновленням техніки і організації виробництва в умовах науково-технічної революції, ускладненням людської діяльності, зростанням ролі суспільної свідомості, соціальної активності людей, суб'єктивних факторів у житті суспільства.

Так, на сучасному рівні розвитку продуктивних сил істотно змінюється структура суспільної праці. Неухильно зростає питома вага тих, хто зайнятий переважно розумовою працею (в СРСР — 36 мільйонів). Разом з тим в умовах сучасного виробництва фізична праця дедалі більше насичується розумовими операціями. Нині

праця значної частини робітничого класу, насамперед робітників вищої і середньої кваліфікації, дедалі більше набирає рис розумової.

Неухильне зростання технічної оснащеності виробництва, зумовлене науково-технічною революцією, різко ускладнює людську діяльність. Питання взаємодії людини і техніки, прийняття рішень, керування швидкодіючими технічними системами, раціоналізації трудомістких процесів, професійної орієнтації, профвідбору і навчання фахівців-операторів стали дуже актуальними; необхідність їх розв'язання привела до появи ряду особливих галузей психологічного знання, які виникли на межі з іншими науками та практикою.

У цих умовах розумовий і психічний розвиток людини є важливим резервом збільшення суспільної продуктивності праці, а «людський фактор» — особливим виміром усього процесу створення та експлуатації нової техніки. Врахування цього фактора у виробництві — завдання великої державної ваги, настійна вимога науково-технічної революції. Фахівці-психологи покликані сприяти розв'язанню цього завдання.

•

У розвинутому соціалістичному суспільстві істотно підвищується також роль соціально-психологічних факторів. Швидке зростання освіти, культури і політичної грамотності населення в поєднанні з досягнутим рівнем добробуту створили якісно нову обстановку суспільного і особистісного спілкування, збільшили вплив соціальних і культурних чинників на ефективність виробництва і управління. Все це породило цілий ряд нових психологічних і соціально-психологічних проблем, передусім у справі освіти і виховання підростаючого покоління, у формуванні духовних потреб людей, у сприйнятті цінностей культури та ідеології, у стимулюванні соціальної активності, боротьбі з антисуспільною поведінкою. Одне слово, самі суспільні і міжособистісні стосунки людей зробилися складнішими, різноманітнішими і тоншими. Відповідно місткішими стали завдання організації і виховання людей. Психологія разом з іншими суспільними науками покликана подати кваліфіковану наукову допомогу у виховній, ідеологічній та організаційній роботі. На порядок денний постає питання про широку професійну діяльність психологів, яка сприяє дальшому розвиткові суспільних відносин, удосконаленню системи освіти і виховання, формуванню комуністичного світогляду, підвищенню ефективності всієї ідеологічної діяльності. Тому завдання, поставлені перед усією радянською наукою XXV з'їздом нашої партії, повною мірою стосуються психології.

Їх розв'язання зумовлює стрімкий поворот психологічної науки до практики комуністичного будівництва, розробки сучасних проблем у галузі виробництва, управління і в соціальній сфері. Разом з тим радянським психологам слід інтенсивно працювати над розв'язанням фундаментальних наукових проблем, оскільки успішний розвиток прикладних досліджень немислимий без випереджаючого розвитку теорії. У цьому запорука успіху.

Зупинимося насамперед на тих нових проблемах, які постали перед психологічною наукою у зв'язку з удосконаленням техніки виробництва. Якщо раніше зміст праці робітників зводився головним чином до виконання ручних операцій, які вимагали великих затрат м'язової енергії, точної координації рухів і добре відпрацьованих, повторюваних дій, то за наявності нової техніки основні трудові навантаження припадають на такі процеси, як активне чуттєве сприйняття, розумові операції, планування послідовності своїх дій і прийняття рішень у ситуаціях, що швидко змінюються. Інакше кажучи, центр ваги трудових навантажень поступово переміщується на внутрішню, психічну діяльність. При цьому ускладнення техніки, автоматизація виробництва надзвичайно підвищують роль і відповідальність людини в системах управління.

Ось чому під час розробки нової техніки і нових технологічних процесів важливо враховувати людський фактор, точно узгоджувати їх з властивостями людини і характером її діяльності. Дослідження свідчать, що ефективність і надійність експлуатації створюваної техніки значною мірою залежать від того, наскільки успішно розв'язане завдання такого узгодження. Техніка повинна цілком відповідати не тільки анатомічним і фізіологічним, а й психологічним характеристикам людини. Тепер, створюючи нову техніку, конструктори і розроблювачі вже не можуть ураховувати досягнення тільки фізичних і технічних наук. Треба зважати також на висновки наук, які вивчають людину. Раніше головну увагу приділяли будові людського тіла і динаміці робочих рухів. На основі даних біомеханіки і антропометрії складали рекомендації щодо робочого місця та інструментів. Пізніше знадобилися відомості про фізіологічні системи людського організму і динаміку його працездатності.

В епоху науково-технічної революції, яка істотно змінила умови, засоби і характер праці, перед виробництвом постали такі проблеми, які неможливо розв'язати без вивчення процесів прийому, переробки і зберігання інформації людиною, інформаційної взаємодії людини і техніки. Для виконання багатьох інженерних завдань потрібні дані про те, скільки об'єктів людина здатна сприйняти за одиницю часу, які прийоми вона використовує для переробки інформації, що надходить від машин, яка тривалість і точність її зберігання в пам'яті і т. д. Інакше кажучи, виникла необхідність вивчати нові моменти і закономірності сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, всіх психічних функцій людського мозку в трудовому процесі. Це покликало до життя нову наукову дисципліну — інженерну психологію, яка вивчає психічні процеси і функції з метою розв'язання інженерних завдань. Останніми роками поряд з традиційною психологією праці інтенсивно розвивається авіаційна і космічна психологія, формується галузь комплексного вивчення трудових процесів — ергономіка.

Радянська психологія праці та інженерна психологія прийшли до нинішньої, десятої п'ятирічки, маючи серйозні досягнення. В останні п'ять-десять років збагатився досвід використання результатів психологічних досліджень у сфері промислового виробництва. Багато колективів психологів працювали на промислових підприємствах, у конструкторських бюро, на транспорті і т. д. За ці роки неабияк зріс обсяг психологічних досліджень, які виконуються на основі господарських договорів. Тепер уже є всі підстави говорити про те, що практичне застосування психології дає прямий економічний ефект.

Та справа, звісно, не тільки в економічному ефекті, який одержують від впровадження даних психології у практику промислового виробництва. Ще важливішим є

те, що психологічно обгрунтована раціоналізація трудових процесів забезпечує розвиток творчих здібностей людини, зберігає на високому рівні її працездатність.

Завдання, що їх покликані розв'язувати у нас психологія праці та інженерна психологія, більш складні. Якщо в умовах капіталізму аналогічні дослідження психологів служать передусім посиленню експлуатації, максимальному витисканню з робітника фізичних і розумових сил, навіть ціною його нервово-психічного виснаження, то перед радянською психологією стоїть інше завдання: збільшити продуктивність праці поряд з всебічним удосконаленням людини, підвищенням її загальної освіченості і культури, розвитком творчих сил і здібностей особистості, вихованням комуністичного ставлення до праці.

З огляду на це у радянській науковій літературі розробляється такий підхід до психологічного аналізу системи «людина — машина», за якого людина виступає як вирішальна ланка у процесі виробництва, найбільша цінність суспільства; машина ж — це те, що озброює людину, звільняє її працю від виконання рутинних і громіздких операцій, засіб задоволення її потреб, у тому числі у творчій діяльності. Розвиток такого підходу становить одну з найважливіших тенденцій психологічного вивчення трудової діяльності. Вона грунтується на постійному зростанні свідомої творчої активності робітників, розвитку новаторських ініціатив і робітничого винахідництва, боротьбі за економію виробничих затрат і часу. У підвищенні активності трудящих криються величезні резерви продуктивності суспільної праці. Їх повне виявлення вимагає врахування не тільки економічних, соціальних і культурних факторів, а й психологічного — тих психічних явищ і процесів, які опосередковують трудову діяльність, спрямовують і реалізують її.

В Інституті фізіології імені О. Богомольця АН УРСР створено електронну установку, яка допомагає визначити, чи може певна людина за своїми фізичними якостями оволодіти професією водія автомобіля, стати машиністом електровоза чи пілотом. Система датчиків дає відомості, як людина реагує на зміну ситуації на дорозі, як поводить себе за інших складних обставин.

Ця головна тенденція радянської психологічної науки чітко виявляється в дослідженні психологічних аспектів управління і організації виробництва. Значення цієї галузі визначається тим, що управління — то насамперед **керівництво людьми.** Тому, розв'язуючи завдання управління, наша психологічна наука особливу увагу приділяє науково обгрунтованому розкриттю закономірностей поведінки людини в розвинутому соціалістичному суспільстві, її спілкування з іншими людьми, формування характерних для соціалізму стосунків між особистостями тощо. Сьогодні керівник і організатор повинні мати широкі знання не тільки з економіки, техніки і технології, але й з психології. Дуже важливо вміти точно оцінювати індивідуально-психологічні особливості людей, розбиратися у мотивах їх поведінки, враховувати соціально-психологічні фактори їх діяльності. Це необхідні умови для створення сприятливого морального клімату в трудовому колективі, що відповідає характеру соціалістичних виробничих відносин, для повного розкриття творчих здібностей людини.

Недооцінка психологічних аспектів при розв'язанні тих чи тих завдань управління може призвести (і реально іноді призводить) до виникнення «психологічних бар'єрів», які заважають освоєнню нової технології або нових організаційних заходів. Навпаки, там, де зважають на ці аспекти, вони стають могутнім фактором удосконалення системи управління, забезпечують підвищення його ефективності.

Виконуючи настанови XXV з'їзду КПРС, радянські психологи повинні ширше розгорнути дослідження психологічних факторів управ-

ління — психологічних аспектів підготовки, добору і розстановки кадрів, організації управлінської праці, питань морального і матеріального стимулювання працівників. Треба більше уваги приділяти вивченню закономірностей формування і розвитку трудових колективів, специфіки стосунків колективу і особистості в різних видах діяльності, досліджувати проблеми «психологічного клімату» та його впливу на ефективність і якість роботи колективів, стилю керівництва, структури управлінської діяльності.

Важливими завданнями в цих галузях є дальше вивчення закономірностей спільної діяльності людей і формування трудових колективів, механізмів перетворення стимулів до праці у мотиви діяльності людини, особливостей процесів прийняття рішення людиною в умовах використання ЕОМ, а також розробка конкретних рекомендацій і методів урахування психологічних факторів, які діють на різних рівнях системи управління.

Складні проблеми постають перед психологією у сфері вдосконалення форм спілкування людей, формування індивідуальної і суспільної свідомості, виховання людини. З кожним новим етапом комуністичного будівництва ці проблеми стають дедалі рельєфнішими, набувають дедалі більшого значення. За їх розв'язання відповідає вся радянська психологічна наука, але в першу чергу — соціальна психологія. У наш час є всі об'єктивні умови для її дальшого швидкого розвитку на основі марксистсько-ленінської методології.

В останні роки соціальна психологія широко розвивається у багатьох капіталістичних країнах, а особливо — у США. В тій формі, якої вона набула у працях буржуазних учених, соціальна психологія претендує на те, щоб пояснити суспільні явища, виходячи головним чином з властивих людям психічних рис, котрі виявляються у поведінці різних груп — великих і малих, формальних і неформальних. Ця психологізація суспільних проблем призвела до того, що насправді буржуазна соціальна психологія перетворилася на один з інструментів, з допомогою якого робляться спроби приховати суперечності в людських стосунках і в усій соціально-економічній системі.

Природно, наша психологічна наука не може копіювати схеми і методи західноєвропейських та американських буржуазних психологів, оскільки вони так чи йнак відбивають зовсім інші соціальні умови і відповідають зовсім іншим запитам і цілям. Зокрема, це стосується так званих тестів обдарованості американського зразка, що їх подекуди рекламують як універсальний, начеб незалежний від соціальних умов інструмент вивчення особистості і колективу. Соціалістичне суспільство орієнтує соціальну психологію зовсім по-іншому. Тут вона служить удосконаленню складної системи суспільних відносин. Ці відносини об'єктивно породжуються новими суспільними умовами і активно формуються всією нашою політикою в галузі соціального розвитку, культури, виховання і освіти. На наших очах формуються психологічні особливості людини соціалістичного суспільства: у неї розвиваються такі риси, як колективізм, почуття дружби та інтернаціональне співробітництво, чуйність до оточуючих, до кожної людини. Та це відбувається не само по собі, не автоматично. Важливу роль відіграє вміле керівництво цими процесами, яке враховує особливості конкретних ситуацій в житті і діяльності людини, спирається на знання психологічних закономірностей.

Значення психологічних аспектів роботи з людьми особливо зростає тепер, коли вони більш освічені та інтелектуально розвинуті, дістали можливість активніше і яскравіше виявляти свою індивідуальність, коли стали багатшими їх потреби. Урізноманітнилося спілкування людей у колективі, в побуті. Усе це підвищує роль психології в розв'язанні проблем всебічного розвитку особистості, у формуванні комуністичного світогляду. Сказане стосується як завдань підвищення ефективності пропаганди, виховної ролі трудових колективів, засвоєння норм і навиків спілкування з оточуючими людьми, ідейного, морального вдосконалення особистості, так і багатьох більш спеціальних питань, таких як формування особистості підлітків і молоді, профілактика аномальної поведінки, використання дозвілля і т. д.

У чому ж полягає специфічна функція психологічної науки у розробці цих та інших, не менш важливих проблем? Коли говорити коротко, то у вивченні закономірностей розвитку особистості, у знаходженні об'єктивних методів урахування індивідуально-психологічних особливостей людей, подоланні формалізму у виховному процесі. Науковий підхід до зазначених питань передбачає дальшу інтенсивну розробку теоретичних проблем діяльності та індивідуальної свідомості, спілкування людей, формування потреб, розвитку суспільних мотивів праці, волі і почуттів людини.

Виконати завдання, що їх ставить перед психологічною наукою суспільна практика, неможливо без інтенсивного розвитку як теоретичної, так і експериментальної психології. Ясно, що найбільш ефективною є та практика, яка озброєна передовою теорією, спирається на результати фундаментальних досліджень.

Водночас розвиток загальної теорії психології нерозривно пов'язаний з удосконаленням методів експерименту, які використовують у дослідженнях психічних явищ. Слід відзначити, що саме застосування експериментальних методів до вивчення психіки відіграло вирішальну роль у становленні психології як самостійної галузі наукового знання. Попервах шляхом лабораторного експерименту вивчали такі порівняно прості явища, як відчуття, швидкість рухових реакцій людини на ті чи ті сигнали, обсяг пам'яті, точність запам'ятовування і т. д. Тепер галузь експериментування (як у лабораторних, так і в натурних умовах) значно розширилася. Експериментальні методи стали невід'ємною частиною більшості галузей психологічної науки, включаючи соціальну психологію.

Усім ходом розвитку психології на порядок денний поставлено питання про планування психологічного експерименту, класифікації і формалізації експериментальних процедур, а також принципів психологічних вимірів. При цьому важливе значення має розробка таких методів експерименту, які дали б змогу розкривати психологічні особливості різних видів діяльності людини.

За роки минулої п'ятирічки експериментальна психологія у нашій країні розвивалася інтенсивно. Розширилися експериментальні дослідження основних психічних процесів (сприйняття, уваги, пам'яті, мислення), а також їх нейрофізіологічного субстрату. На цьому шляху одержано нові дані, які розкривають їх як багаторівневі процеси зі складними динамічними взаємозв'язками. Останніми роками більш інтенсивно

вивчаються психологічні стани людини, умови їх виникнення і динаміка. Велика увага приділялася засобам і методам їх об'єктивного аналізу. Ці традиційні для психології проблеми звичайно розроблятимуться і далі.

Водночас перед загальною психологією виникли нові проблеми. Дослідження психологічних функцій, процесів і станів, узятих ізольовано, вже не може задовольнити потреб теорії, що розвивається. Гостро постало питання про перехід від вивчення окремих функцій до аналізу індивідуальної свідомості.

Дальший прогрес психологічної науки та її застосування на практиці вимагають більш глибокого психологічного вивчення форм, видів і структури людської діяльності, проникнення у фізіологічні механізми, що її реалізують. У цьому зв'язку важливого значення набуло дослідження функціональних систем мозку, що становлять фізіологічну основу психічних процесів і явищ, розробка таких конструктивних концепцій, які дають можливість розкрити їх реальні зв'язки і взаємопереходи в єдиній системі.

У минулому столітті психологія зазнала на собі великого впливу природничих наук, і цей вплив був плодотворний. Він сприяв перетворенню психології у самостійну експериментальну науку, дав змогу їй досить глибоко і грунтовно аналізувати психофізіологічні явища. На цьому етапі наголос робили на «природних основах» психічного, їх вивчали як вічні, історично незмінні. Разом з тим дуже скоро почала виявлятися гіпертрофія такого підходу, обмеженість його засобів і можливостей під час досліджень вищих психічних явищ і процесів, які визначаються виробничою і суспільною діяльністю, різноманітними соціальними потребами, мотивами і цілями, соціальними формами суспільного регулювання, особистими настановами й орієнтаціями і т. д. Тому цілком закономірним є перехід психологічної науки до більш широкого і повного опанування проблем вищих, специфічно людських якостей психіки, до всебічного вивчення її соціальної природи.

Загалом же більш глибокий розгляд вищих проявів психічного природно приведе до широкого вивчення його соціального, в тому числі конкретно-історичного, змісту і відповідно — до більш тісного союзу психології із суспільними науками, до оволодіння їх теоретичними досягненнями і методологічними засобами.

Під час аналізу вищих психічних процесів слід також ураховувати і природні детермінанти поведінки людей. Соціальні і біологічні рівні поведінки людини поки що здебільшого вивчають нарізно. Кардинальне дослідницьке завдання полягає в розкритті діалектики **взаємопереходів**, які зв'язують між собою ці рівні.

Новий етап розвитку психології, теоретичні проблеми і практичні завдання, що стоять перед нею, актуалізують дальшу розробку загальних методів і принципів психологічного аналізу, які випливають з діалектико-матеріалістичного розуміння природи людини та її ролі в суспільстві. Великі масиви фактичних даних, які нагромаджуються у загальній, інженерній, соціальній, педагогічній і медичній психології, у психофізіології і нейрофізіології, у психолінгвістиці та інших галузях психологічної науки, треба переробити й осмислити в їх внутрішніх зв'язках і відношеннях. Для цього належить провести велику роботу щодо дальшої розробки всього комплексу методологічних проблем психології.

Найсерйознішої уваги заслуговує також удосконалення системи конкретно-наукових методів і психологічного дослідження. Експеримент уже давно посів у ній місце основного методу. В експериментальних роботах треба ширше використовувати сучасну техніку, електронно-обчислювальні машини, повніше застосовувати досягнення сучасної математики. Разом з тим, очевидно, розвиватимуться і інші (неекспериментальні) методи психологічного дослідження.

Нині психологія має величезний емпіричний матеріал, нагромаджений в результаті конкретних досліджень. Його узагальнення, систематизація і розробка теоретичних концепцій на основі марксизму-ленінізму — важлива умова розвитку психології. Щодо цього особливе значення має підготовка фундаментальних наукових праць, які розкривають закономірності психічних явищ, їх суть, а також праць, які дають систематичне висвітлення історії, стану і перспектив різних галузей і найбільш актуальних проблем психологічної науки.

Журнал «Комуніст», № 6 за 1976 р. Стаття передруковується з невеликими скороченнями.

П. ЛАБАЗОВ, А. СЕРЕБРЯНКИН. Вопросы научного атеизма в курсе истории КПСС. Учебн. пособие. «Высш. школа», М., 1975.

У книзі — два розділи. Перший охоплює період від початку робітничого руху в Росії до перемоги Великої Жовтневої соціалістичної революції, тобто період, який висвітлюється у I—VII темах курсу історії КПРС. Другий розділ охоплює радянський період, матеріал якого викладається відповідно в VIII—XVI темах курсу. До матеріалу кожної теми подано методичні поради. Автори дають марксистсько-ленінське визначення релігії, говорять про її місце в історії суспільства, про основні етапи розвитку атеїзму. Поряд з викриттям реакційної ролі церкви і духовенства в посібнику грунтовно висвітлено політику партії робітничого класу щодо релігії, церкви, духовенства і віруючих.

Вже першими своїми декретами й іншими законодавчими актами Радянська влада позбавила церкву права володіти землею, маєтками, будівлями, живим і

мертвим інвентарем — все це було оголошене всенародною власністю і передане в розпорядження місцевих органів влади. Радянська влада скасувала будь-які національні й національно-релігійні привілеї чи обмеження. 23 січня 1918 року прийнято декрет про відокремлення церкви від держави і школи від церкви. У ньому в найбільш сконцентрованому вигляді була сформульована політика партії і Радянської держави щодо церкви і духовенства. Виходячи з ленінського положення про те, що глибокими джерелами релігійних забобонів є злиденність і темрява, Комуністична партія вважає: успішне подолання релігійних віруванъ можливе тільки в процесі соціалістичної перебудови суспільства і залучення віруючих до сфери виробничої і суспільно-політичної діяльності. Цьому ж має сприяти науково-освітня та антирелігійна пропаганда. Автори книги наводять рішення з'їздів, постанови ЦК КПРС та інші документи, видані за роки Радянської влади.

В. А. ТРОШИХІН, Ю. Г. ВІЛЕНСЬКИЙ. «Що ви знаєте про себе». Київ, «Наукова думка», 1975.

Про класифікацію типів нервової діяльності, про значення цієї класифікації в медицині, біології, психології та психіатрії ведуть мову автори книги професор В. А. Трошихін і кандидат медичних наук Ю. Г. Віленський.

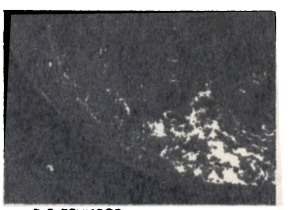
Чи так важливо знати, чим відрізняється організм сангвініка від організму флегматика, меланхоліка — від холерика? Виявляється, без такої типізації важко, наприклад, призначати правильний наркоз під час хірургічної операції, дозувати ліки при неврастенії або орієнтувати людину при виборі професії.

Ще одна тема книги — регуляції психічного здоров'я людини. Звичайно ж, ідеться не про явну патологію, а про ті, незначні на перший погляд відхилення від норми, які притаманні практично всім людям.

І. П. Павлов поділяв людську індивідуальність, здатну створювати творчі цінності, на два типи — художній і розумовий. У незначній патології обидва типи схильні до двох протилежних за своєю суттю неврозів — істерії і психостенії; вони пов'язані з переважанням в патологічному процесі рис тої чи тої сигнальної системи. Невідчепні ідеї і стани, так звана розумова «жвачка», симптом психостенії, коли внаслідок послаблення першої сигнальної системи домінує друга— розумово-логічна, кіркова. І, навпаки, при істерії, спричиненій послабленням другої сигнальної системи, домінує перша, що означає: підкіркові нервові центри вийшли з-під контролю головного мозку.

Багато що у справі збереження свого психічного здоров'я ми спроможні зробити самі, не вдаючись до медикаментів. Істеричні відхилення нерідко піддаються навіюванню і самонавіюванню (для підсилення другої сигнальної системи), тим часом як явище психостенії вимагає активізації життя, нових безпосередніх вражень і впливу колективу.

Сказане — один з багатьох прикладів, які свідчать: знати свою індивідуальність необхідно і корисно. В книзі є чимало подібних відомостей. Вона неабияк задовольняє цікавість кожної людини щодо особливостей темпераменту і характеру. Це допомагає регулювати рівень свого психічного здоров'я.



В. Г. ДЕНИСОВ

КОСМОНАВТИКА СЬОГОДНІ І ЗАВТРА

В. Г. ДЕНИСОВ. Космонавтика сьогодні і завтра. Київ, «Наукова думка», 1975.

Який він, науково-технічний підсумок прожитих років космічної ери? Вся книга присвячена відповіді на це питання. Незважаючи на те, що космонавтика є наймолодшою з-посеред усіх галузей людської діяльності, людство зробило величезний крок в освоєнні навколоземного простору, а його техніка і технологія збагатилися новими, незнаними доти способами виробництва матеріальних благ. Космонавтика згуртувала навколо себе велике коло традиційних наук, ще раз підтвердивши відому закономірність сучасного науково-технічного прогресу, що полягає у зближенні і взаємопроникненні далеких один від одного наукових напрямів.

Космонавтика дала життя і новим дисциплінам — космічній навігації, космічному зв'язку, космічній біології, медицині, психології... Діставши можливість глянути на свою планету з далекої відстані, люди навчилися краще прогнозувати погоду, розшукувати поклади корисних копалин, наблизилися до розкриття таємниць походження Землі.

Говорячи про завтрашній день космонавтики, автор наводить прогнози, згідно з якими в 1979 році буде здійснено польоти пілотованих кораблів на Марс і Венеру, організовано постійну науково-дослідницьку базу на Місяці, на деяких планетах будуть утворені ділянки штучної атмосфери, придатної для життя людини, побудовані лабораторії і обсерваторії у далекому космосі. 2000—2300 роки ознаменуються організацією глобального транспорту з використанням балістичних ракет і ракетопланів, висадкою людей на супутниках Юпітера, польотом у бік Плутона, штучним зануренням людини в стан анабіозу...

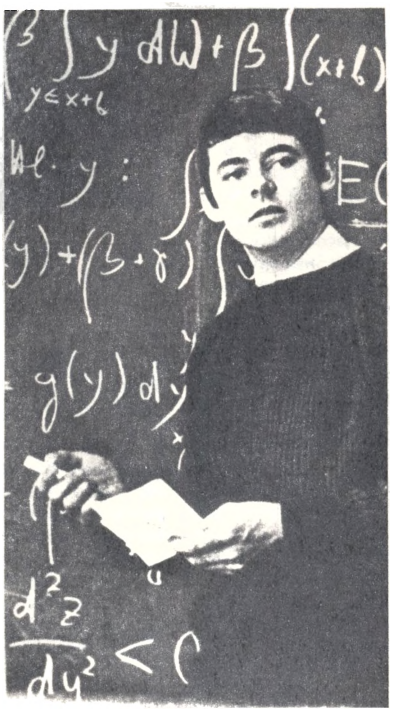
Як довести теорему Піфагора?

У наш час обсяг наукових знань зростає, наче снігова лавина. Як опанувати його? Харківський учений, викладач університету, кандидат педагогічних наук Юрій СОКОЛОВСЬКИЙ бачить вихід у створенні на стику педагогіки та інших дисциплін нової науки — онтодидактики. У бесіді з нашим кореспондентом він розповідає про мету і завдання цієї науки

МАСШТАБИ і темпи науково-технічного прогресу ставлять перед системою освіти, здавалося б, нерозв'язне завдання — узгодити зміст сучасної науки, яка весь час змінюється, ускладнюється, рік у рік примножує суму знань. Ця проблема хвилює не тільки шкільних, а й вузівських викладачів.

Як доступніше, зрозуміліше, викладати математику, фізику, хімію — науки, що особливо швидко оновлюються? Що засвоїти конче необхідно, як пов'язувати «класичні знання» зі здобутками новітніми? Адже йдеться нині не лише про засвоєння суми певних відомостей з фізики чи математики, а й про те, щоб навчити людину мислити категоріями математики чи фізики.

Мова йде про якісне перетворення сфери поширення наукових знань. Цій проблемі надають величезного значення — не випадково у США і в СРСР витрати на неї в кілька разів перевершують витрати на «виробництво» наукових знань. Важливо не тільки добути нове знання — його треба використати. Дані і висновки теоретичних досліджень — це «сирий» продукт науки. Сам по собі він мало придатний для застосування в техніці або для «втілення» в людині. Свого часу, щоб довести свою продукцію до промислового споживання, наука змушена була створити спеціальні ланки — прикладні дослідження і розробки. Нині науці потрібна відповідна обробка знань для використання їх людиною; у перспективі така обробка буде найважливішою галуззю науково-дослідницької діяльності.



Поки що ланки, які сполучають науку з виробництвом, найбільш слабкі. Чим це пояснити? Певною мірою тим, що ті з них, які безпосередньо пов'язані з виробництвом, — інститути прикладного характеру, колективи, зайняті дослідно-конструкторськими розробками, проектні, заводські лабораторії, — не досить забезпечені кадрами високої наукової кваліфікації.

Отже, для ефективного і швидкого впровадження науки у виробництво треба, щоб наука стала надбанням якомога ширшого кола людей, зайнятих у матеріальному виробництві. Тому вдосконалення і розвитку потребує не тільки система, яка сполучає науку з виробництвом, а й система, яка сполучає її з людиною. Насамперед це система загальної і спеціальної освіти, перекваліфікація і перепідготовка кадрів. І ось тут ми підступаємо до теми нашої розмови: як зробити гігантський масив знань і культурних цінностей, що їх нагромадила людська цивілізація, інтелектуальним надбанням особистості.

Дехто з педагогів і вчених вважає, що у зв'язку з ускладненням сучасних наукових теорій треба збільшити час попередньої підготовки, продовжити час навчання в середній школі до 11—12 і більше років або ж по закінченні вузу ще надати випускникові можливість спеціалізуватися у певній, вужчій, галузі знань. Проблема ця виникла ще за часів середньовіччя. Але ж у ті часи студенти університетів нерідко з превеликими труднощами опановували теорему про рівність кутів біля основи рівнобедреного трикутника; до розуміння теореми Піфагора, доступної нинішнім одинадцятирічним дітям, доходили тільки магістри. Отже, раз і назавжди даних меж доступності немає. Зростає рівень знань. Зростають і можливості людини. Йдеться про те, щоб виробити педагогічні методи, які б відповідали сучасним вимогам.

Наука сьогоднішнього дня, як і попередніх епох, — зовсім не цільна й стрункa будівля, створена за наперед розробленим планом. Зводили її віками, тут багато «прибудов», і кожна несе на собі відбиток певного часу, особливості творця. Немає й загальновизнаних «зводів знань» по галузях наук.

Зміст їх розкиданий по мільйонах статей, оглядів, монографій, посібників тощо. Нерідко вони полемізують між собою, освітлюють матеріал з різних позицій, своєрідно «гуртують» його навколо тої чи тої ідеї.

Відомий радянський методист Галанін слушно зауважив: «Під час розвитку науки за її передовим «фронтом» завжди лишається «тил», подеколи не досить упорядкований; через нього бойовий «фронт» науки вже пройшов. «Благоустрій» цього тилу набагато важливіший для розв'язання проблем викладання, ніж для самої науки».

Так, вченим, які творять науку, часто бракує часу для такого «благоустрою», та й методичні проблеми їх цікавлять набагато менше. Можливо, настав час створити на стику педагогіки та інших наукових дисциплін нову науку — онтодидактику (від грецького «онто» — суть). Її завдання — на основі аналізу відповідних розділів сучасної науки скласти методику, програму, систему для кращого засвоєння потрібних знань.

Ми згадували теорему Піфагора. Що можуть сьогодні запропонувати методисти, щоб легше, швидше її засвоїти? Вчитель, скажімо, може провести з учнями бесіду або запропонувати їм вивчити матеріал самостійно, за підручником. Є також наочне приладдя — моделі, таблиці, кінофільми. Навчанню можна надати проблемного характеру, активізувати пізнавальну роботу учнів. Та як би не підходив викладач до свого завдання — саме доведення теореми залишається незмінним. Користуючись різними засобами і методами навчання, він не зачіпає математичної суті матеріалу.

А тим часом майже кожна теорема допускає не одне, а безліч доведень. Для теореми Піфагора, наприклад, їх є кілька сот. Унікальність цієї теореми полягає в тому, що «колекціонуванням» її доведень за традицією займалося багато вчених. Інші ж теореми такої пильної уваги до себе не привертали, для них відоме одне-два доведення. Та немає сумніву: при бажанні їх можна знайти набагато більше. А що, як серед них буде найпростіше?..

Це завдання і повинна розв'язати нова наука — онтодидактика. Вона шукає шляхів, які б спростили доведення теореми чи іншого матеріалу.

Відомо, для учнів найскладніші задачі ті, які можна розв'язати не одним, а багатьма способами. Впишемо, наприклад, у рівнобедрений трикутник нескінченну кількість кіл, що дотикаються одне до одного. Проведемо в кожному колі горизонтальний діаметр. Суть задачі полягає в тому, щоб визначити суму діаметрів; при цьому відома висота трикутника. Читач, обізнаний з математикою, зуміє довести, що ці діаметри становлять геометричну прогресію і, згадавши відповідну формулу, обчислить їх суму. Такий спосіб розв'язання цілком правильний, але громіздкий. Восьмикласники його не зрозуміють і навряд чи їм допоможуть традиційні методичні прийоми.

Спробуймо тепер розв'язати цю задачу методом, який пропонує онтодидактика. Повернемо діаметри у вертикальне положення. Як бачите, обчислювати нема чого: шукана сума діаметрів просто збіглася з висотою трикутника! Таке рішення зрозуміле і п'ятикласникові. Подібним перетворенням піддаються іноді громіздкі міркування і формули, які наводять у підручниках. Мабуть, не варто доводити, які блага це обіцяє школярам і студентам. Ось у цьому й уся суть онтодидактичного підходу. Різні логічні побудови, цілком рівноправні у науковому відношенні, різняться з дидактичної точки зору — за ступенем доступності, за вимогами, які ставляться до учнів, затратами навчального часу. Обрати найдоцільніший з них дуже важливо і неабияк складно.

Або ж, скажімо, створюється якась нова теорія. Про неї чимало пишуть. Але ж статті ці розраховані переважно на спеціалістів, які мають відношення до цієї проблеми. Та час минає і, якщо ця теорія, як то кажуть, витримує «випробування часом», вона входить у вузівські, а то й шкільні програми. Але ж як доступно, популярно викласти її — це питання залишається по суті нез'ясованим. Традиційні методичні прийоми тут не допоможуть. Так виникає думка, що без тривалої попередньої підготовки засвоїти її просто неможливо.

Можуть заперечити: теорію відносності не можна збагнути без вищої математики, молекулярну біологію — без хімії. Але мало хто знає, що є методи, за допомогою яких ці вершини можуть засвоїти навіть дев'ятикласники. Цього досягають з допомогою нетрадиційних підходів: графічного — щодо теорії відносності, кібернетичного — щодо молекулярної біології. Ці «підходи» розроблені й використані в Новосибірському університеті. При цьому був забезпечений досить високий науковий рівень і найжвавіший інтерес школярів. У Харківському університеті на фізичному факультеті теж апробується онтодидактичний метод викладання деяких проблем, читається спеціальний курс лекцій. Можна сподіватися, що це тільки перші кроки нової педагогічної науки.

Поки що онтодидактичними розробками займаються мало. Зрозуміло, здобути місце серед «великої науки» у наш час нелегко, мовляв, у розробках цих немає ніяких відкриттів. Заперечують і педагоги — надто вже ці методи нетрадиційні. Справді, онтодидактичні шукання стосуються в основному проблем, так би мовити, педагогічної «тактики і стратегії». Для використання їх знадобилося б внести радикальні зміни в навчальні плани, змінити послідовність викладання деяких дисциплін, навіть усупереч тому, що визначено «логікою науки». Та в тім-то й річ, що з позицій онтодидактики цю логіку можна переглянути. Адже нові методи зачіпають лише систему понять і способи доведень.

Усунувши численні архаїзми, неузгодженості та інші недоліки існуючих навчальних курсів, можна подолати розрив між змістом освіти і духом сучасної науки. Разом з тим за попередніми оцінками таким чином можна було б заощадити до 20—30 процентів навчального часу. Так, наприклад, відомий математик член-кореспондент АН СРСР О. Ляпунов вважав, що існуючий шкільний курс математики погано пристосований до того, щоб на його основі розв'язувати проблеми, які виникають у рамках вищої школи. Тому перебудовувати з позицій онтодидактики треба всю систему народної освіти — від дитсадка, загальноосвітньої школи до вузів і аспірантури. Не можна сказати, що онтодидактичними дослідженнями зовсім не займаються. В кожному новому підручнику, курсі лекцій, навіть науково-популярній книзі є елементи, методи онтодидактики. Не чужий він і «великій науці». В історії траплялися випадки, коли дослідження, що починалося як онтодидактичне, переростало у наукове відкриття. Так, поштовхом до відкриття періодичної системи елементів Менделєєва були спро-

би систематизувати виклад хімії; до неевклідової геометрії Лобачевський прийшов, намагаючись навести лад у курсі елементарної геометрії.

Онтодидактика вже має чимало нетрадиційних трактувань, доказів і виводів формул, які допомагають учням засвоїти найскладніший матеріал. Часто у фізиці доводиться відшукувати максимальні чи мінімальні значення (екстремуми) величин. Нерідко без цього не можна викласти важливі теми прикладного чи теоретичного характеру. Оскільки школярі не володіють «легким» (вузівським) способом знаходження максимумів і мінімумів з допомогою диференціювання, пов'язаний з ним фізичний матеріал випадає із шкільного курсу. Онтодидактичний вихід з даної ситуації полягає у використанні добре відомих учням елементарних властивостей квадратного тричлена і його графіка — параболи.

Характерна для нашого часу математизація знань ставить перед викладачами нові завдання. Доводиться пояснювати складні розділи ширшому колу студентів, часто аж ніяк не з математичним способом мислення і причому так, щоб вони могли самостійно застосовувати ці знання в практичній роботі. Тому традиційні способи викладання математичних дисциплін, які виправдали себе при підготовці людей, що мають математичні здібності, не можна механічно переносити у вузи з іншим контингентом студентів. Математичні формули і строгі формалізовані міркування сповнені глибокого змісту, але тільки для тих, хто має навики оперувати ними. Коли ж цього немає, набагато кращі результати дає застосування простішого апарату. Тут — широке поле для онтодидактичного пошуку.

Наведу ще один приклад з фізики, який свідчить, що можна вдовольнитися меншим математичним апаратом, причому без шкоди для глибини засвоєння фізичних чи технічних ідей. До найважливіших понять фізики, опанування яких лімітується математичною підготовкою, належить ентропія. Звичайно її виводять на грунті теорії теплового двигуна, так званого двигуна Карно. Щоб визначити його к. к. д., треба виводити і розв'язувати складні рівняння. Бажано, щоб ці операції студенти виконували не формально, а з розумінням суті справи —інакше фізичний зміст ентропії буде неясний. З огляду на це її вивчення відкладають до тих часів, коли студенти матимуть достатні знання в галузі математичного аналізу. Однак інші дисципліни — хімія, теплотехніка, сучасна біологія — не можуть миритися з таким зволіканням — для їх вивчення потрібне розуміння поняття ентропії. Тому фізики й домагаються прискорити математичну підготовку учнів.

Однак штучне форсування викладання математичних дисциплін негативно позначилося б на якості засвоєння матеріалу. Розумніше запропонувати інший вихід — шукати ефективні способи раннього введення поняття ентропії на грунті математичної підготовки, яку в цей момент мають студенти. Всупереч песимістичним прогнозам такі способи віднаходять. Треба поставити собі «крамольне» запитання: «Чому в термодинаміці розглядають саме двигун Карно? Адже згідно з відомою теоремою всі без винятку оборотні теплові двигуни мають однаковий к. к. д.

То чи не пошукати в інтересах викладання простіший двигун?» Для цього годиться, наприклад, тепловий двигун, що працює за циклом Стирлінга. Ідея цього циклу дуже проста, а к. к. д. обчислюється засобами елементарної алгебри. Завдяки такій онтодидактичній знахідці поняття ентропії — а заразом і друге начало термодинаміки — стає доступним не тільки для першокурсників, а й для старшокласників.

Елементи наукових знань перебувають у надзвичайно складному зв'язку, який передбачає безліч підходів і побудову різних, але логічно однаково бездоганних систем. Скажімо, механіка грунтується на трьох законах Ньютона; наслідком цих аксіом є закони збереження імпульсу і моменту імпульсу. Але можна навпаки — виходити з цих законів збереження як основних положень і виводити з них закони Ньютона. Для школи такий спосіб викладання розробив А. М. Мишляєв, в інших варіантах його з успіхом застосовують у Новосибірській фізико-математичній школі. Законними і логічно рівноправними є також інші побудови механіки, такі, наприклад, що грунтуються на принципі найменшої дії, рівняння Лагранжа і т. д.

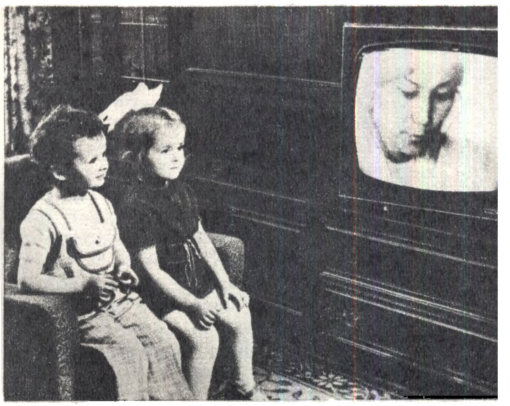
До молекулярних і теплових явищ існують статистичний і термодинамічний підходи. Висування того чи того на перший план веде до різних, але логічно еквівалентних структур даної галузі науки. Варіюватися може і трактування окремих питань, система основних і похідних понять. Так, в основу визначення маси можна покласти як гравітаційні, так і інерційні властивості тіл. Нарізно ввівши обидва поняття маси (гравітаційної і інерційної), не можна обійтися без закону їх пропорційності, який за такого підходу треба розглядати як незалежний експериментальний факт. Але можна ввести поняття тільки про одну масу, скажімо, інерційну. Тоді закон всесвітнього тяжіння, стверджуючи пропорційність гравітаційних сил інерційним масам, «вбере в себе» й принцип еквівалентності. Аналогічним чином введення самої тільки гравітаційної маси підсилить фізичний зміст другого закону Ньютона, який включає за такої побудови й принцип еквівалентності.

Прикладів можна навести багато, та хочу підкреслити головне — найважливішими онтодидактичними проблемами нині є модернізація наукових основ навчальних курсів з урахуванням генералізації науки і більш ефективне використання вже опанованого студентами математичного або іншого наукового апарату. Генералізація науки виражається в її тенденції узагальнювати, охоплювати численні частковості дедалі універсальнішими законами. З цієї точки зору як безглуздий архаїзм виглядають в шкільному курсі фізики сім газових законів (Бойля-Маріотта, Гей-Люсака, Шарля, Дальтона, Авогадро, Клайперона, Менделєєва-Клайперона). Всі їх вивчають послідовно, один за одним, тим часом не становить жодних труднощів теоретично обгрунтувати останній з них, а решту трактувати як його окремі випадки. Давно застаріло й розчленування єдиного закону електролізу на два. Тут генералізацію шкільного курсу здійснити неважко, тисячі вчителів роблять це за особистим почином. В інших випадках істотно підвищити загальність трактувань куди складніше, у подібних ситуаціях генералізацію навчального курсу треба проводити лише після серйозних онтодидактичних пошуків. Ще більші труднощі ставлять перед онтодидактами такі важливі, але підступні в методичному відношенні розділи, як «Квантова механіка». Не опанувавши його, учні не зрозуміють як слід будови атома, матеріалу про тверде тіло, напівпровідники, про хімічні зв'язки.

Отже, настав час широких онтодидактичних досліджень у різних галузях знань — це надійна основа розвитку науки.

Урок
для
дорослих

Приваб-ливий голубий екран



Якось на батьківських зборах зайшла мова про сім'ю, де четверо дітей. Всі вони гарно вчаться, багато читають, займаються спортом.
— Чим пояснити цей успіх? — запитали.
Батько цілком серйозно відповів:
— Це тому, що в нас нема телевізора.
(З листа до редакції)

БЕЗ ТЕЛЕВІЗОРА, як і без радіо, нині не обійтися. Голубий екран у величезних кількостях «випромінює» знання, прилучає до світового мистецтва, став звичним у побуті.

Голубий екран — наш друг, спільник у вихованні дітей. Одночасно ж і ворог, якщо невміло використовувати його.

Так, у деяких сім'ях телевізор став справжнім лихом. Діти просиджують біля нього цілі вечори, з цього починають недільний день. Отже, перед нами важлива і досить складна педагогічна проблема — навчити наших дітей користуватися телевізором. І радіо також. «Потяг» до телевізора зрозумілий: на екрані відбувається постійна зміна зображення, імітація руху. Це приваблює дітей, бо дає їм можливість бути співучасниками подій.

Телебачення має ряд переваг перед радіо. Голубий екран яскравіше, глибше впливає на дитину. Однак оптико-акустична інформація (телепередача) вимагає більшого напруження уваги, отож і швидше втомлює. А радіо? Оперуючи тільки звуком, воно сильніше впливає на уяву, на розвиток фантазії, розвиває абстрактне мислення. Симфонічна музика, наприклад, сприймається по радіо глибше, бо не доводиться відвертати увагу на оркестр, музичні інструменти тощо. Одне слово, телебачення і радіо — тонкий інструмент виховання людини, користуватися ним треба вміло, зважати на типи нервової системи, вікові, психологічні особливості підлітка.

Завдання полягає в тому, щоб виховати правильне ставлення дітей до телебачення і радіо. Як свідчать дослідження, проведені у ряді шкіл Івано-Франківської області, близько третини підлітків не могли відповісти, які радіо- і телепередачі їм слід дивитися, не виявили належного розуміння тих передач, які бачили. Деякі підлітки майже не пам'ятають героїв радіо- і телепередач, не вміють правильно оцінювати передачі, не можуть визначити їх ідею і тему, переказати зміст. З психологічної точки зору такі слухачі і глядачі мають тільки невиразне уявлення про предмет, а не поняття про нього.

Навчити дітей орієнтуватися у великих і різноманітних програмах телебачення і радіо повинна насамперед сім'я, бо, як підкреслює доктор філософських наук А. Харчев, «сім'я зустрічає дитину на порозі життя, через неї вона вперше прилучається до соціальних цінностей». Однак повернемось до результатів досліджень. Лише 39 процентів сімей систематично стежать за правильним вибором передач для дітей. Близько 20 процентів роблять це від часу до часу, і майже 42 проценти батьків зовсім не контролюють, що дивляться і слухають їхні діти. І ще. За даними соціологічних опитувань тільки 43 проценти вчителів навчають дітей правильно вибирати теле- і радіопередачі,

організовувати режим дня так, щоб телевізор і радіо не заважали виконанню домашніх завдань, участі в гуртках, відпочинкові. Але ж згадаймо мудрі слова А. С. Макаренка. Коли школярі надто часто дивляться фільми без відповідної підготовки, зазначав видатний вчений-педагог, то кожна «дитина звикає до пасивного задоволення, яке часто не йде далі простого, безвольного зорового враження: вона «дивиться» і тільки; художні враження проходять повз неї, не зачіпаючи особистості, не викликаючи думки, не ставлячи перед нею ніяких запитань. Користь від такого відвідування кіно дуже незначна, а іноді вона обертається на велику шкоду. Тому треба, щоб батьки і щодо кіно виявляли спрямовуючу увагу і постійно керували дитиною.

А ще дуже небажано залишати дітей з голубим екраном наодинці. Академік В. М. Столєтов щодо цього говорить: «Якщо батьки разом з дитиною дивляться різні передачі, допомагають їй засвоювати їх, то вони мають можливість активніше впливати на формування духовного світу дитини». Але ж для того, щоб батьки могли спрямовувати інтереси дітей, вони самі повинні володіти навиками культури перегляду телепередач і радіослухання. Разом з викладачами кафедри теорії і методики піонерської і комсомольської роботи Івано-Франківського педагогічного інституту ім. В. Стефаника, працівники Івано-Франківського інституту удосконалення вчителів узагальнили матеріали і склали пам'ятку для батьків. Ось деякі положення з неї.

На початку тижня слід разом з дітьми відбирати ті радіо- і телепередачі, які потрібні дітям, заслуговують на увагу батьків. Складання сімейної програми є своєрідним грунтом для розмови на «високі теми», створює умови, щоб зважити на бажання і дітей, і дорослих. У той же час це впливає на вибір передачі дитиною, тобто на виховання її смаку, інтересу. Ні в якому разі не слід використовувати телевізор на зразок «батога і пряника».

Після перегляду телепередачі чи прослуховування радіопрограми обов'язково треба поговорити про неї з дітьми. Чи сподобалась? Чому? А що найбільше сподобалось? Хто з героїв передачі найкращий і чому? Чому той чи інший герой вчинив так, а не інакше? Чому передача так називається? Як ти гадаєш, кому з твоїх друзів вона сподобалась, а кому ні? Чому? Під час такої розмови може виникнути багато інших питань, відповідей, які відкривають для батьків світ дитини, створюють можливість впливати на формування моральних ідеалів.

Тривалий перегляд телепередач шкідливо впливає на нервову систему, на зір. Дітям середнього шкільного віку рекомендується дивитися телевізійні передачі не частіше як три-чотири рази на тиждень, не більш як одну-півтори години.

Треба стежити, щоб під час перегляду телепередач діти сиділи правильно, на відстані — не ближче як два метри і не далі як 5,5 метра від екрана телевізора. Підсвічування екрана лампою, розташованою позаду дітей, зменшує напруження зору.

Не слід залишати радіо весь час ввімкнутим: дитина може звикнути до звучання і перестане вникати у зміст того, що чує. Голосний звук шкідливо впливає на нервову систему.

Дітей віком 12—14 років один раз на тиждень можна залучати до перегляду передач для дорослих. Адже правильне виховання відбувається тоді, коли кожна дитина має можливість засвоювати знання, досвід, норми поведінки від дорослих і передавати свій досвід молодшим.

Ці рекомендації, звичайно, не дають вичерпної відповіді на питання, як найефективніше використовувати радіо-і телепередачі у вихованні дітей. Усе набувається досвідом, практикою. Однак незаперечним є те, що з телевізором треба бути дуже обережним у сім'ї. Голубий екран, привабливий, грайливий, ніколи не замінить щоденного живого спілкування батьків і дітей. І в цьому відношенні наведена вище відповідь батька заслуговує на найпильнішу увагу. За будь-яких обставин знаходьте час, щоб говорити з дітьми. Це — істина.

Василь
ЛИЗАНЧУК,
член науково-дослідної лабораторії АПН СРСР з проблем взаємодії школи, сім'ї та громадськості в комуністичному вихованні учнів.

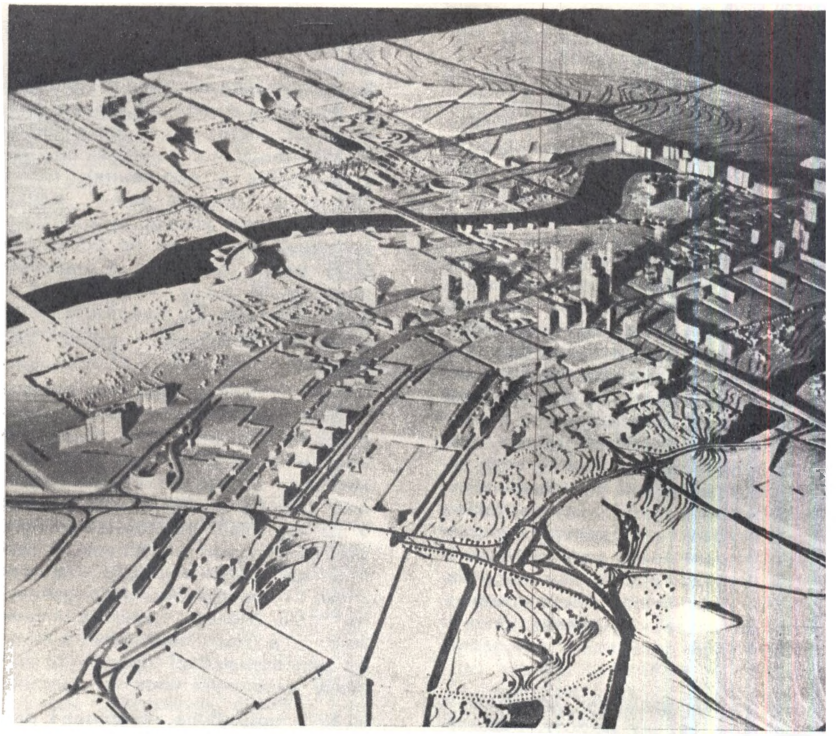
Квартали і поверхи

Як зростатимуть міста України

ШВИДКЕ зростання міст — одна з найістотніших прикмет нашого часу. Цей процес органічно пов'язаний з прискоренням науково-технічного прогресу, інтенсивною індустріалізацією всіх галузей виробництва. Але як і наскільки мають зростати наші міста? Проблема ця конче важлива, бо вже нині ми не тільки користуємося перевагами великого міста (комунальні вигоди, швидкий транспорт, широкі можливості для задоволення культурних потреб тощо), а й відчуваємо вади безупинного, надмірного його зростання.

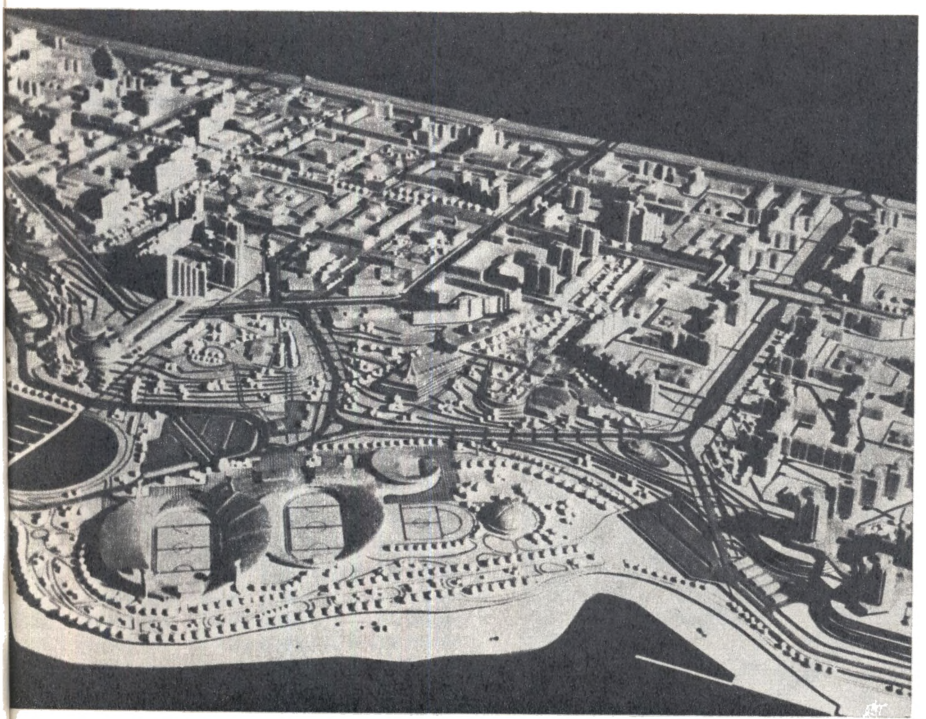
Про бурхливе зростання міст у нашій республіці свідчать хоча б такі дані. З дев'яти обласних центрів, населення яких ще недавно не перевищувало 100 тисяч, залишився один — Ужгород. За останні 10—15 років населення Ровно зросло на 105, Черкас — на 87, Хмельницького — на 81, Чернігова — на 78, Вінниці — на 73, Луцька — на 69 процентів. Великими промисловими центрами стали Біла Церква, Умань, Павлоград, Кременчук та ряд інших міст.

Ще на початку 60-х років у нашій республіці були розроблені схеми планування всіх економічних адміністративних районів. У них, зокрема передбачено заходи щодо обмеження зростання великих міст, визначено, які середні та малі міста мають перспективи для промислового розвитку (насамперед у недостатньо урбанізованому Південно-Західному економічному районі).



Донецьк. Один з варіантів нової забудови.

Черкаси. Проект центральної і прибережної частини міста.



Здійснення проектів районного планування промислових зон, зокрема зон впливу гідровузлів, сприяло раціональнішому розвитку багатьох областей республіки, створенню передумов для обмеженого зростання великих міст, вирівнювання демографічних умов тощо. Проведено заходи щодо визначення перспектив розвитку основних центрів — міст з населенням не менш як 500 тисяч чоловік. Історично так склалося, що більшість їх зосереджена у східній частині республіки (Дніпропетровськ, Запоріжжя, Донецьк, Харків), менше їх у центральній і західній частинах (Київ, Одеса, Львів). Хоч міста тяжіють до великих рік, на Дніпрі є ділянки, де відстань між великими центрами становить кількасот кілометрів. Скажімо, смуга між Києвом і Дніпропетровськом становить 450 кілометрів, між Дніпропетровськом і Запоріжжям — близько 100, Запоріжжям і Херсоном — близько 300 кілометрів.

В інституті «Діпроміст» обгрунтували необхідність формування од-

ного з регіональних центрів між Києвом і Дніпропетровськом. Ця лінійна урбанізована зона вздовж ріки замикатиметься містами Черкаси і Кременчук; сюди входитиме територія Кременчуцького промвузла, одного з великих промислових центрів Придніпров'я. Розвиток таких промвузлів ставить ряд складних питань, їх гострота і значення в останні роки посилилися. Так, спостерігається надмірний ріст деяких центрів промислових зон. Нерідко перевищуються норми містобудівних ресурсів. Це, в свою чергу, призводить до того, що бракує умов для повного використання економічних можливостей підприємств-новобудов. Норми зайнятості часом порушуються переважним використанням трудових ресурсів у промисловості. Подекуди не завжди з належною увагою ставляться до зон відпочинку населення, в тому числі перспективних. Усе це ставить завдання розв'язувати такі проблеми комплексно.

Інститут «Діпроміст» нещодавно завершив велику роботу, пов'язану з проблемами розвитку міст Української РСР. У ній, зокрема, визначено близько 300 майданчиків для розміщення великих і середніх промислових підприємств. Наукові розробки і рекомендації враховують планові органи і галузеві інститути для найбільш раціонального розміщення нових промислових споруд і комплексів.

Як же розвиватимуться у найближчі роки і у більш віддаленій перспективі міста нашої республіки? У 1970 році у 33 найбільших містах країни з населенням понад 500 тисяч чоловік жило майже 28 процентів усього міського населення; тим часом на більш ніж 5000 малих поселень з населенням до 50 тисяч чоловік припадало близько 35 процентів міського населення. Така диспропорція має місце і в УРСР.

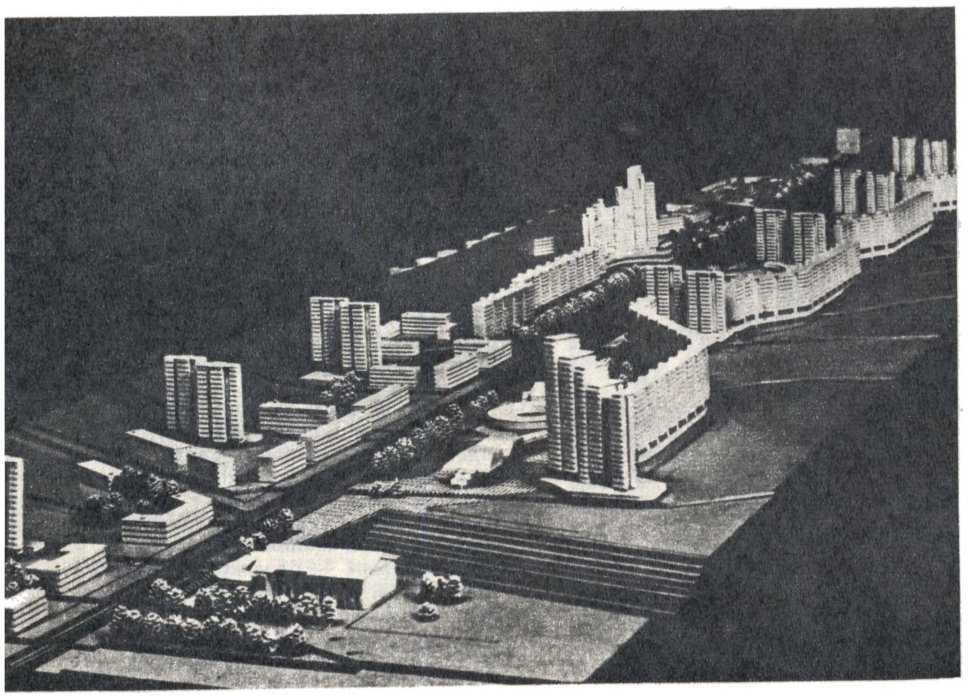
Одним з найважливіших завдань перспективної схеми розселення є створення рівноцінних умов для населення в різних за розміром містах і стирання відмінностей між рівнем життя в місті і селі. У цьому плані проведений аналіз основних сучасних тенденцій урбанізації районів УРСР: виділено міста — центри систем розселення спеціальних функціональних зон і т. д. Його покладено в основу довгострокової програми розвитку населених міст усієї країни.

У 1975 році була завершена розробка генпланів усіх населених пунктів міського типу. У роки дев'ятої п'ятирічки підвищилася роль генерального плану як основного державного документа, що регулює забудову міст; поліпшилася його економічна обгрунтованість щодо кількості поверхів, інженерної підготовки територій, реконструкції давніших частин міста. У деяких нових генеральних планах набули дальшого розвитку закладені раніше основи планувальної структури, цікавішими стали пропозиції щодо сучасної забудови.

У проектах планування міст дістали відображення такі прогресивні принципи, як функціональне зонування для раціональної організації праці, побуту і відпочинку; комплексне поєднання житла і громадського обслуговування; формування промислових районів, систем житлових районів, мікрорайонів і громадських центрів, зон відпочинку; диференціація магістралей за швидкостями і видами руху; комплексне інженерне оснащення міста і т. д. Всі генплани міст з проектним населенням 250 тисяч чоловік і більше розроблялись разом з проектами планування приміських зон.

У наш час великі і малі міста зростають не тільки завдяки притоку населення — вони зливаються з навколишніми селами і містечками, створюючи цілісні системи розселення. Для таких міст має значення не тільки внутрішній, а й зовнішній взаємозв'язок промислових районів, головних громадських і обслуговуючих центрів, основних інженерних споруд, зон відпочинку, одне слово, все, що входить до всієї системи розселення. За таких умов існуючий поділ підприємств на «близькі» і «віддалені» втрачає смисл: в системі групового розселення з її швидкісним сполученням усі вони зв'язані загальним узгодженим порядком розміщення. Виникають принципово нові форми взаємозв'язків праці, побуту і відпочинку людей.

Експериментальне проектування свідчить про те, що є можливість перейти від сучасних принципів планування до нових, перспективних — від функціонально-зонної до інтегрованої планувальної побудови. Інтеграція планувальної структури насамперед охоплюватиме сферу жител та громадського обслуговування разом з укрупненням місць відпочинку і оптимізацією природного середовища. Складніша проблема — інтеграція архітектурно-планувальної і транспортної системи міст. Прикладом цього можуть бути гене-



Такою буде вулиця Оборонна у Ворошиловграді.

ральний план міст Донецька і Макіївки — проект однієї з найскладніших у республіці міських систем. Адже, крім специфічних будівельних умов (підземні виробки), загальна довжина території цих міст перевищує 50 кілометрів. У цих містах дуже висока концентрація промисловості, житлові райони розташовані поруч з промисловими. У генплані передбачено розвиток міських центрів як єдиного взаємозв'язаного архітектурного утворення; розроблено спільні для двох міст транспортні та інженерні комунікації, у тому числі єдину систему швидкісного позавуличного транспорту; намічено формування великих житлових районів, зон відпочинку, які займатимуть до 20 процентів території, тощо. Цей генеральний план став першим у республіканській містобудівній практиці прикладом розв'язання проблем розвитку двох найбільших промислових міст.

У минулій п'ятирічці почалася забудова лівобережної частини Дніпродзержинська (з попереднім намивом території) — по суті нового міста, в якому не буде великих промислових підприємств. Для жителів, що працюють у металургійній і хімічній промисловості, створюються висококомфортні умови проживання.

За генеральними планами зводяться нові міста і селища. Розвивається Дніпрорудне — місто, розташоване поблизу Білозерського родовища залізних руд. Біля Сиваша зростає місто хіміків Красноперекопськ. Його промисловість розрахована на використання невичерпних запасів хімічної сировини мілководного озера — солей натрію, калію, магнію, хлору. Розширюється Вишгород — своє «друге народження» це стародавнє селище завдячує Київській ГЕС на Дніпрі: зараз тут понад 20 тисяч жителів. Розвиваються шахтарські міста—Ждановка, Первомайськ, Беліцьке, Білозерське, Соснівка, місто рибалок — Новоазовськ, місто-курорт Приморськ, міста-районні центри Миронівка, Сокиряни, Вольнянськ, Горзна, Мена, Тетіїв. Триває забудова Комсомольська, Зеленодольська, Армянська, Ладижина—селища Трипільської ГРЕС. Територія на захід від міста Калуша, в районі села Креховичі, в перспективі має стати важливим центром розселення трудящих Калуського промвузла. Населення нового міста становитиме 150 тисяч.

Оновлюються також давні історичні міста. В майбутньому вони стануть значними туристичними центрами. У 1974 році виконано проект об'ємно-планувального рішення території заповідника у Кам'янці-Подільському; в основу його покладені рішення генерального плану, а також планувальні матеріали, розроблені КиївНДІПмістобудування і в КиївНДІТІ. У старій частині Кам'янця-Подільського проектується створити один з найбільших у країні міський район-заповідник площею у 121 гектар. Проект передбачає заходи по відбудові, експлуатації пам'яток архітектури, реконструкції найбільш цінних будівель; намічено обмежити і навіть подекуди заборонити рух автотранспорту. Велика увага приділена закладам туризму — центру і готельному комплексу; розшириться мережа музеїв і виставок; планується створити різні заклади, що відповідають призначенню архітектурного заповідника. Після реконструкції і проведення реставраційних робіт заповідник зможе щодня приймати понад дві тисячі туристів (населення старого міста має становити чотири тисячі чоловік).

Впорядковуються, забудовуються курортні міста і селища Чорноморського та Азовського узбережжя. Одним з найбільших проектів є генеральний план Великої Ялти, одного з курортних центрів союзного значення. Передбачена за генпланом до 2000 року чисельність населення — жителів міста і відпочиваючих — у курортний сезон має становити близько півмільйона. У проекті подано пропозиції щодо раціонального формування житлових районів в умовах складного рельєфу, намічено будівництво кліматологічних санаторіїв, пансіонатів, готелів, туристських баз та інших курортних закладів. Велика увага приділена формуванню силуету міста, вписанню будівель у природну панораму: це сприятиме кращому зоровому сприйняттю міста з моря, а також візуальному розкриттю забудови в бік берегової смуги.

У Києві, Одесі, Дніпропетровську, Кременчуці, Миколаєві, Херсоні та інших містах за новими генеральними планами впорядковуються узбережні території, створюються вільні виходи до морських і річкових просторів. У містах республіки згідно з генпланами здійснюється широке будівництво кінотеатрів і будинків культури, шкіл. Споруджуються лікувальні і оздоровчі заклади — комплексні і спеціалізовані (в тому числі дитячі) лікарні, їх окремі корпуси, поліклініки. Розширюється спортивна база міст: будуються, реконструюються і вводяться в дію нові стадіони, спортзали, плавальні басейни, дитячі та юнацькі спортивні школи, гральні і комплексні майданчики.

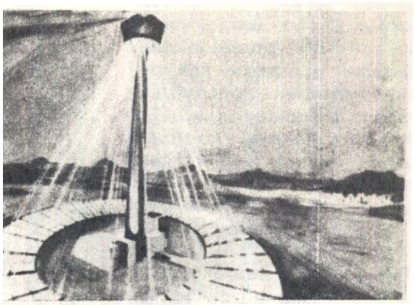
Зараз у багатьох великих і середніх містах вільні території майже повністю забудовані. Це ускладнює розміщення об'єктів житлово-цивільного будівництва, ставить завдання використовувати під будівництво непридатні землі, реконструювати забудовані райони. У зв'язку з необхідністю максимально зберігати сільськогосподарські землі у ряді міст республіки дедалі ширше використовують досвід Києва щодо перетворення територій, розташованих у заплаві ріки (у роки дев'ятої п'ятирічки в столиці республіки введено в дію близько 1,2 мільйона квадратних метрів житлової площі на намивних територіях). Такі заходи проводять у Харкові, Дніпропетровську, Дніпродзержинську, Херсоні, плануються — у Миколаєві, Полтаві, Чернігові, Сумах, Черкасах та інших містах. Розширюється будівництво на ділянках із складним рельєфом, тут споруджують торгові і побутові заклади, об'єкти комунального господарства і т. д.

Зростання міст — проблема дуже складна. Вона вимагає ретельного вивчення, врахування багатьох умов, адже кожне місто має свої особливості. Загальні принципи реконструкції, які втілюються в життя, не повинні «знеособлювати» наші міста. Хай кожне місто вабить по-своєму. Хай в кожному місті живеться затишно і зручно.

Валерій КОСТІН,
архітектор.

■

З усіх континентів



АНАЛІЗ КРОВІ ЗА ХВИЛИНИ

У Центрі медичної техніки, що у Вроцлаві (Польща), розробили новий метод аналізу крові. Спеціальний автоматичний прилад протягом трьох хвилин визначає всі основні її параметри. Результати аналізу друкуються на паперовій стрічці. Такий прилад дає змогу значно скоротити кількість медперсоналу в лабораторіях.

СОНЯЧНА ВЕЖА

Американські енергетики розробили проект стометрової «вежі», яка перетворюватиме сонячну енергію на електрику. На ній монтується великий котел, а на землі розміщують сотні дзеркал — вони спрямовують сонячні промені на котел, в якому швидко закипає вода; пара надходить у турбіну. Така установка може забезпечити електроенергією місто на 20 000 жителів. Паровий котел, побудований за таким принципом, демонструвався у Парижі майже 100 років тому. Менші установки такого типу вже використовують у різних країнах для опалення або охолодження будинків, а також для водопостачання.

ЮПІТЕР ВИПРОМІНЮЄ ЕЛЕКТРОНИ

Пролітаючи повз Юпітер, американські космічні станції «Піонер-10» і «Піонер-11» зареєстрували виверження потоку електронів енергією 30 мегаелектрон-вольтів. Цей феномен учені пояснюють так: на нічному боці планети тиск сонячного вітру набагато зменшується, і плазма, котру утримує магнітне поле планети, може вирватися і рушити по дотичній. За емісією електронів можна зробити висновок, що магнітне поле Юпітера нахилене на 11 градусів до осі обертання планети.

ЛІКУВАЛЬНІ МАНЖЕТИ

Вони призначені для запобігання венозним вузлам на ногах, а також для їх лікування. Зроблено манжети з пластичних матеріалів, невеликий насос подає всередину стиснуте повітря, причому тиск його періодично змінюється. Завдяки цьому манжети беруть на себе функції м'язів і таким чином сприяють циркуляції крові. Створили їх у ФРН.

ЦІНА УРАНУ

Американська фірма визначила ціну уранового концентрату, що його добувають з морської води. Залежно від способу видобутку і наявності супутніх виробництв вона коливається у значних межах — від 77 до 2200 доларів за кілограм концентрату. Якщо установка по видобутку урану працюватиме у комплексі з атомною електростанцією і заводом по знесоленню морської води, кілограм уранового концентрату коштуватиме 110 доларів. Таку ціну економісти вважають цілком прийнятною.

ПІДКОВОПОДІБНИЙ ОСТРІВ

Внаслідок вулканічного виверження навесні 1973 року ненаселений острів Нішіношіма в Тихому океані збільшився майже в чотири рази і прибрав форми підкови. Японські вулканологи, які побували тут недавно, встановили: з п'яти кратерів вулкана, що піднялися з глибини 3000 метрів, два остигли повністю, а третій тільки почав остигати; його температура коливається в межах від 90 до 178 градусів за Цельсієм. На Нішіношіма-Сінто (Нова Нішіношіма), як називають тепер острів, на свіжій вулканічній поверхні вже оселилися альбатроси, з'явилася перша трава.

ЗВАЖЕНА ЗІРКА

Ученим Амстердамського університету вдалося визначити масу нейтронної зірки у сузір'ї Парус. Вона віддалена від нашої Сонячної системи на 5000 світлових років, діаметр її — менш як 20 кілометрів, а маса перевищує масу Сонця в півтора разу.

ІЗОТОПИ ШУКАЮТЬ ОТРУТУ

У місті Бадгастейн (Австрія) відбувся симпозіум, присвячений радіоактивним ізопотам. Серед інших на ньому була прочитана доповідь про використання радіоактивних ізотопів для виявлення і вимірювання дози отруйних речовин в організмі людини.

Новий метод назвали нейтронно-активуючим аналізом. Суть його (в спрощеному викладі) полягає ось у чому: хімічні елементи, які належить виявити, під дією певної дози опромінювання перетворюють на радіоактивні. Радіоактивність можна виміряти. Дослідження не завдають ніякої шкоди організму лю-

дини. Таким методом встановлюють передусім вміст кальцію в кістках і кадмію — в печінці. Кадмій — отруйний метал. Його застосовують для покриття металів, у лакофарбовій промисловості; робітники, які мають справу з кадмієм, постійно перебувають під медичним контролем. Нейтронно-активуючий аналіз дає змогу точно визначати його кількість в організмі.

ПАЛЬМИ З ОРАНЖЕВИМ ЛИСТЯМ

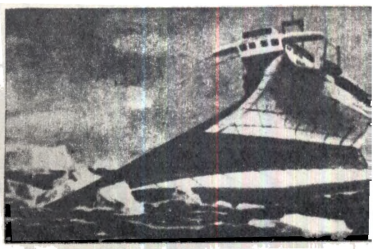
1946 року американські власті несподівано почали переселяти жителів атола Бікіні, що належить до групи Маршалових островів (близько 300 чоловік), на острів Кілі. Тут переселенці мали провести всього півроку, та шість місяців затяглися на три довгих десятиріччя.

Атол Бікіні, невеличкий клаптик суходолу площею п'ять квадратних кілометрів, був перетворений на дослідний полігон для випробування атомних і водневих бомб. Все живе на атолі знищили, земля вигоріла. Через кілька років після останнього атомного вибуху доза радіовипромінювання тут була така висока, що з яєць чайок не вилуплювалися пташенята, а черепахи гинули від смертоносних променів.

У 1968 року тодішній президент США Джонсон заявив, що небезпеки атомного зараження на атолі Бікіні не існує, його жителі можуть повернутися на батьківщину. Дев'ятеро з них поїхали подивитися, що залишилося від атола. Повернувшись на Кілі, де в той час жили 816 бікінців, вони описали жахливу картину спустошення, яку побачили на Бікіні. Через чотири роки кілька родин наважилися таки повернутися на атол. Вони почали будувати хатини, посадили привезені з собою саджанці пальм. Коли дерева виросли, людей охопив жах: вони мали оранжеве листя. Навіть американські власті змушені тепер визнати, що внаслідок радіації вода і фрукти на Бікіні заражені. Краби, яких у лагуні сила-силенна, носять під своїми панцирями невидиму смерть — стронцій-90. Бікінці мусять знову залишити свій атол...

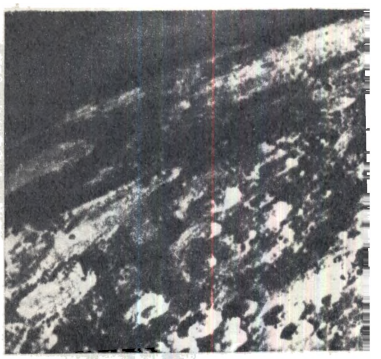
ТАНКЕР-КРИГОЛАМ

Норвезьке дослідницьке бюро створило проект напівпідводного танкера-криголама. Довжина його — 360 метрів, водотоннажність — 230 000 тонн. Коли танкер завантажений, корпус у формі сигари перебуває під водою. На поверхні лишається тільки висока надбудова з капітанським містком, службовими приміщеннями і каютами для екіпажу. Гострий кант на носі судна різатиме кригу завтовшки до 3,8 метра. Турбіни танкера матимуть потужність 120 000 кінських сил. По чистій воді танкер рухатиметься зі швидкістю 40 вузлів (74,1 кілометра на годину).



БАХ НА МЕРКУРІЇ

На фото — поверхня Меркурія; знімок зроблено із штучного супутника, виведеного на орбіту навколо цієї планети. Всі великі гори, кратери і «моря» на її поверхні буде названо іменами знаменитих жінок світу та діячів мистецтв. Таке рішення прийняв Міжнародний астрономічний союз на своєму останньому конгресі у Москві. Міжнародний комітет по назвах уже розпочав роботу над картою Меркурія. Один з кратерів названо ім'ям композитора Йоганна Себастьяна Баха, другий — на честь грецького поета Гомера, третій дістав ім'я відомої в Японії розповідачки Мурасакі.



ТЕЛЕПЕРЕДАЧА НА 1500 КІЛОМЕТРІВ

Звичайно радіус якісного прийому телевізійних програм не перевищує 80 кілометрів. Але недавно вчені Стенфордського університету в Каліфорнії збільшили дальність дії телевізійної станції до 1500 кілометрів, причому без ретрансляційних станцій на Землі і штучних супутників нашої планети. Для цього в іоносфері створили електронну хмарку (діаметр — до 100 кілометрів, товщина — до 10 кілометрів). Відбиваючи сигнали телевізійної станції назад на Землю, вона збільшує дальність дії телевізійного центру в 10—20 разів. Щоб створити електронну хмарку, вчені спрямували вертикально в атмосферу сильне короткохвильове випромінювання.

КОМБАЙН ДЛЯ АСФАЛЬТУ

У Швеції створили машину, яка укладає асфальт на вулицях і дорогах, причому всі операції вона виконує за один прохід. Через 25 хвилин після того, як машина пройде по дорозі, можна відкривати рух транспорту.

Легені міста

Професор В. Д. Дишловий ділиться думками з приводу охорони повітряного середовища великих населених пунктів

НЕРІДКО запитують: на скільки нам, землянам, вистачить кисню, що є у повітрі? Адже тільки один реактивний літак — а їх тепер десятки тисяч — за кілька годин спалює його стільки, скільки дають близько 20 тисяч гектарів лісу. А автомобілі, яких уже понад 200 мільйонів, заводи, фабрики, котельні? Постійно потребують кисню чотири мільярди людей, тварини...

Занепокоєння посилилося, коли в газетах і журналах з'явилися повідомлення про те, що кількість кисню, спалюваного людством, сумірна з тим, котрий виробляють усі види організмів, які містять хлорофіл, — дерева, трави, водорості. І якщо використання кисню для технологічних потреб зростатиме нинішніми темпами, то в найближче десятиліття його споживання перевершить продукування. Відомий фахівець з геохімії академік А. П. Виноградов писав, що в атмосфері є понад мільйон мільярдів тонн кисню. Цього вистачило б на багато тисяч років. До того ж щороку рослини виробляють його приблизно сто мільярдів тонн. Чимало кисню дають моря і океани. Він утворюється в процесі фотохімічного розкладання парів води у горішніх шарах атмосфери, яка зазнає дії космічного випромінювання. Отож непокоїтися з приводу можливої нестачі кисню в атмосфері, принаймні у найближчі століття, не слід.

А втім, проблема повітряного океану не зводиться лише до проблеми кисню. Повітря є повітрям життя тільки тоді, коли воно має природне походження — так записано в рішенні брістольського Пневматичного інституту, що існував в Англії понад півтора століття тому і займався вивченням лікувальних властивостей відомих на той час газів. «З усіх газів, — проголосив керівник інституту, відомий хімік Г. Деві,— справжнім лікувальним засобом є тільки один — натуральне повітря...»

Що ж таке повітря? Питання здається наївним. А тим часом на нього й досі нема вичерпної відповіді. Повітря — одна з трьох складових тієї «пуповини», яка сполучає кожного з нас з навколишнім світом. У людського організму є й інші зв'язки з ним. До числа основних відносять ще воду, їжу.

До складу повітря входять азот, кисень, інертні гази, CO_2 озон, окиси сірки, азоту, пари води, ртуті, леткі фракції багатьох інших неорганічних речовин. Воно містить газоподібні продукти життєдіяльності тварин і людини, фітонциди, різні види пилу й диму, бактерії, віруси та багато інших компонентів. Серед органічних і неорганічних речовин, що їх знаходять у повітрі, чимало токсичних, отруйних, а також канцерогенів, алергенів, мутагенів. Алергени — речовини, які змінюють, спотворюють характер реакції організму на найрізноманітніші подразники. Вони викликають хворобливі стани, наприклад бронхіальну астму. Багато хто вважає, і не без підстав, що при більшості хвороб має місце алергічний компонент.

Кількість шкідливих речовин у повітрі в різних місцях земної кулі неоднакова. Високо в горах, над океанами, далеко від промислових центрів їх практично немає, тобто їх вміст виходить за межі чутливості наших методів. У містах — основній формі поселення сучасної людини — повітря містить більше шкідливих речовин — пилу, диму, бактерій, вірусів і т. д.

Порівняно недавно група канадських учених повідомила, що забруднювачі повітря сприяють рос-

ту рослин, справляють на них стимулюючий вплив. Вміщені в абсолютно чисту атмосферу, вони в'януть. Дається і пояснення. По-перше, рослини компенсують нестачу азоту в грунті за рахунок його окисів; по-друге, за час свого існування на Землі вони пристосувалися до забрудненого повітря і в чистому жити не можуть. Як тут не згадати відомий жарт про жителя Нью-Йорка, який поїхав за місто і знепритомнів. Щоб привести його до тями, друзі поклали його біля вихлопної труби автомобіля, і невдовзі він очуняв.

А коли серйозно? У забрудненій атмосфері більшості великих міст світу з розвинутим автотранспортом багато рослин узагалі не можуть існувати, а ті, що приживаються, хворіють або швидко гинуть. У Лос-Анджелесі замість живих рослин на вулицях «висаджують» синтетичні, а втім і вони невдовзі руйнуються (так само, як пам'ятники Венеції та інших старовинних міст): під час сполучення парів води з окисами сірки і азоту утворюються сильні кислоти.

Повітря постійно рухається, змінюється. Зміни залежать від багатьох космічних і планетарних факторів. В останні десятиріччя, коли технологічну діяльність людини почали порівнювати з геологічною, зміни в повітрі дедалі більше визначаються саме розвитком цивілізації. Особливо вони помітні в містах. Щодо того, як боротися із забрудненням повітря, єдиної точки зору нема. Надоптимісти вважають, що все якось владнається; песимісти — що всі заходи марні, а раціоналісти намагаються вивчити структуру біосфери, характер змін у ній, розробити конкретні заходи для очищення повітря і створення здорових умов існування людини.

Заходи по охороні повітряного басейну можна поділити на кілька груп. До першої належать ті, котрі не пов'язані з грошовими витратами. Вони вимагають додержання діючих інструкцій і рекомендацій, сумлінного ставлення до своїх обов'язків. Це — регулювання двигунів автомобілів, своєчасне вивезення сміття, вологе прибирання тротуарів та інших місць; не рекомендується спалювати папір, листя та інші побутові відходи. Спалювання листя та побутових відходів, тобто активне забруднення повітряного басейну, особливо посилюється в осінні місяці. При цьому не тільки отруюється повітря, але й знищується цінний матеріал для удобрення. Завідуючий кафедрою ботаніки Калінінського університету доктор біологічних наук В. Смирнов пропонує використовувати листя як органічне добриво для підживлення дерев (після перегнивання).

Вже багато років автор цього матеріалу пропонує ще один захід для поліпшення роботи по охороні повітряного середовища. Поряд з професійними вимогами кожен працівник промислового підприємства і насамперед міського господарства має регулярно складати відповідний кваліфікаційний комісії «біомінімум», тобто він повинен знати елементарні правила взаємин з живою природою. Можливо, в містах необхідно створити спеціальні екологічні групи.

Однак видати наказ про охорону міського середовища, довести його до виконавців — цього мало. Треба, щоб у силу вступив неписаний закон людських відносин. Створення атмосфери нетерпимості до забруднення середовища, активне формування громадської та індивідуальної свідомості — такий найраціональніший шлях поліпшення роботи по охороні повітря.

Друга група включає всі заходи, пов'язані з виконанням державних планів щодо будівництва і своєчасного введення в експлуатацію очисних споруд, димо- і пиловловлювачів, благоустрою, розширення зеленого масиву тощо. Третя група представлена комплексами безвідходного виробництва, науковим обгрунтуванням наших стосунків з природою.

До четвертої можна віднести створення міст, які існуватимуть на власному біологічному забезпеченні. Містобудівні установи країни вже взяли на озброєння такий екологічний підхід. Під час реконструкції старих міст і будівництва нових ураховуватимуть не тільки економічні, архітектурні, а й екологічні вимоги.

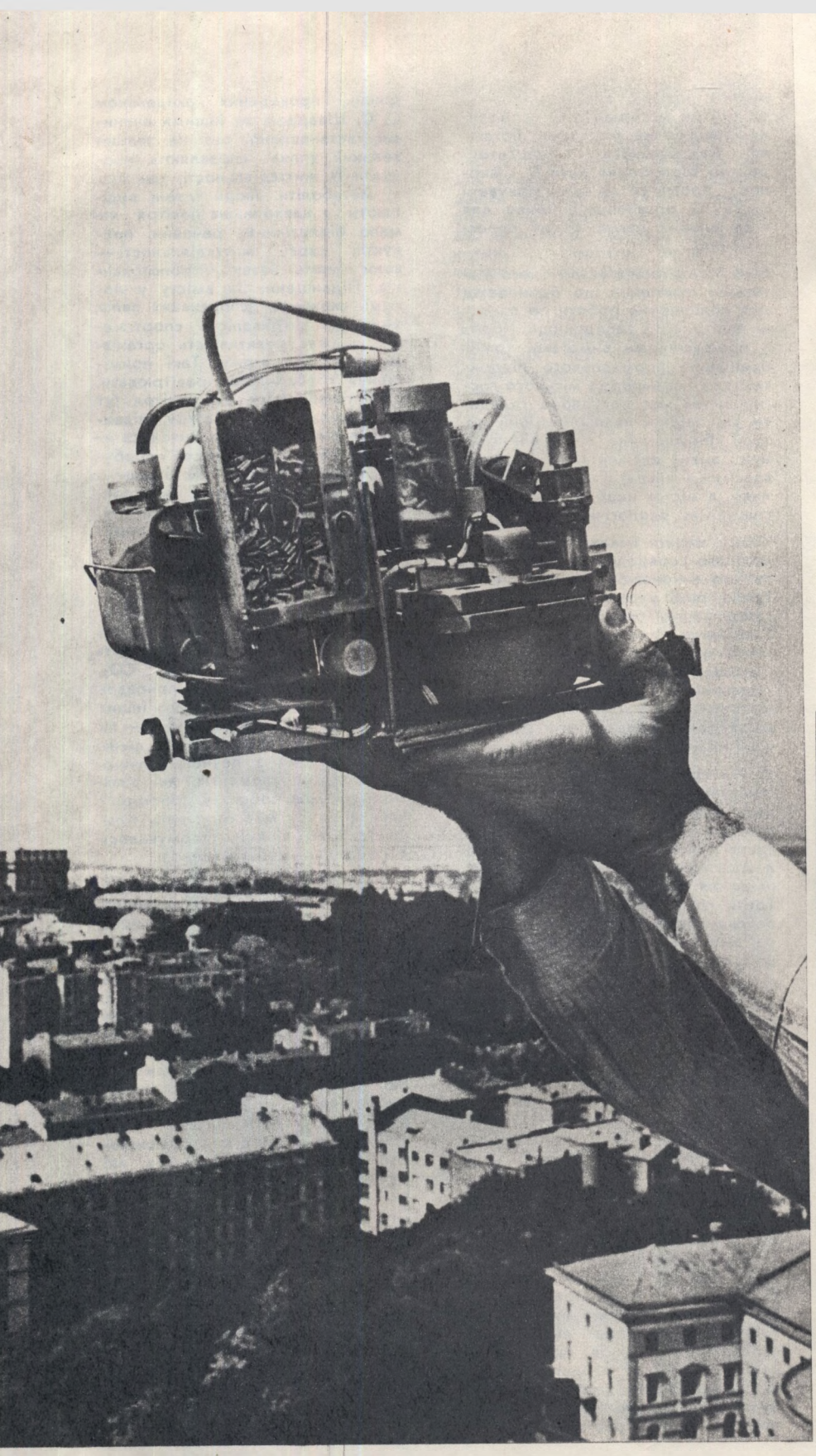
Людина майже весь час перебуває у закритому приміщенні. Повітря міст — то повітря квартир, заводських цехів, кабінетів, цехів, шкільних класів, лікарняних палат. Тому особливостям атмосфери будинків і транспортних засобів треба приділяти велику увагу. Багато компонентів визначають своєрідність повітря приміщень: конструктивні характеристики, якість матеріалів, з яких вони побудовані, функціональна призначеність тощо. В результаті досліджень, проведених академіком С. С. Шварцом та іншими вченими, встановлено, що на тварин великий вплив справляють продукти їх життєдіяльності, так звані метаболіти. Люди також виділяють у навколишнє повітря чимало біологічних речовин, продуктів своєї життєдіяльності — вони мають назву антропотоксинів. Підвищення їх вмісту у повітрі, скажімо, спортивних залів, зменшує витривалість спортсменів, знижує реактивність організму, викликає втому. Такі приміщення треба часто провітрювати. І не тільки тому, що повітря тут має високу температуру, підвищився вміст CO_2 або знизився — кисню. Чим більше людей перебуває в приміщенні — тим більше в ньому антропотоксинів, які спричиняють швидку втомлюваність, поганий сон, дратівливість, порушують функції...

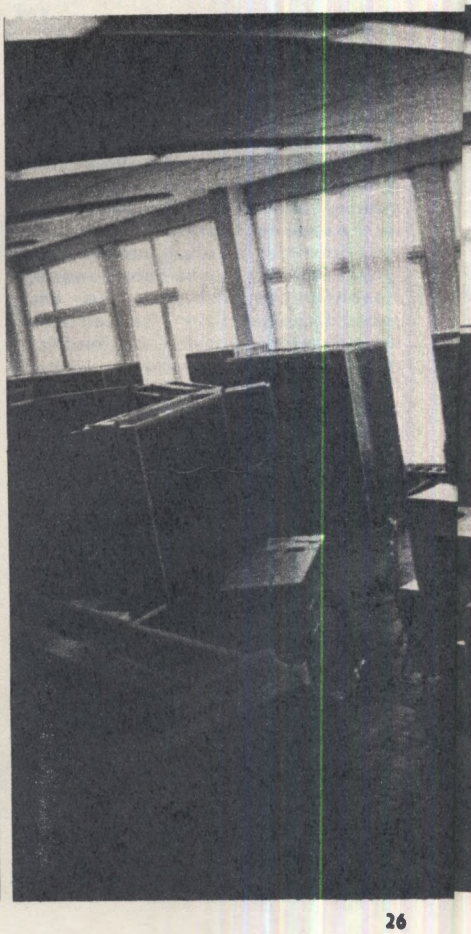
У сучасній біологічній науці є фундаментальне поняття — середовище життя. Воно означає сукупність умов, в яких живе людина або інша жива істота. Називають освітленість, вміст кисню, CO_2, розміри території, яка припадає на одну особину, та багато інших факторів. Але середовище — не сума умов, а структурна і динамічна система з певною кількістю і видом елементів, які взаємодіють між собою у просторі і часі. Людину має оточувати тільки те повітря, яке сформувалося в природному біогеоценозі.

Нині ведуться цікаві роботи щодо реєстрації рівня забрудненості повітря, виявлення підприємств, які порушують технологію, своєчасного виявлення умов «провітрюваності» міст і т. д. Але це лиш окремі заходи. Щоб міста, будинки, квартири завжди мали чисте натуральне повітря, вони мають перебувати на біологічному самообміні: скільки взяли кисню з повітря — стільки повернули; скільки внесли сторонніх домішок — стільки й вилучили. Тому в містах рекомендують розширювати посадки хвойних порід, які і взимку продовжують продукувати кисень, виділяти фітонциди. Дихання міста — то дихання людини. І воно має бути здоровим — тоді здоровішими будемо і ми, люди.

Віктор ДИШЛОВИЙ,
доктор медичних наук, професор.

Контролює система





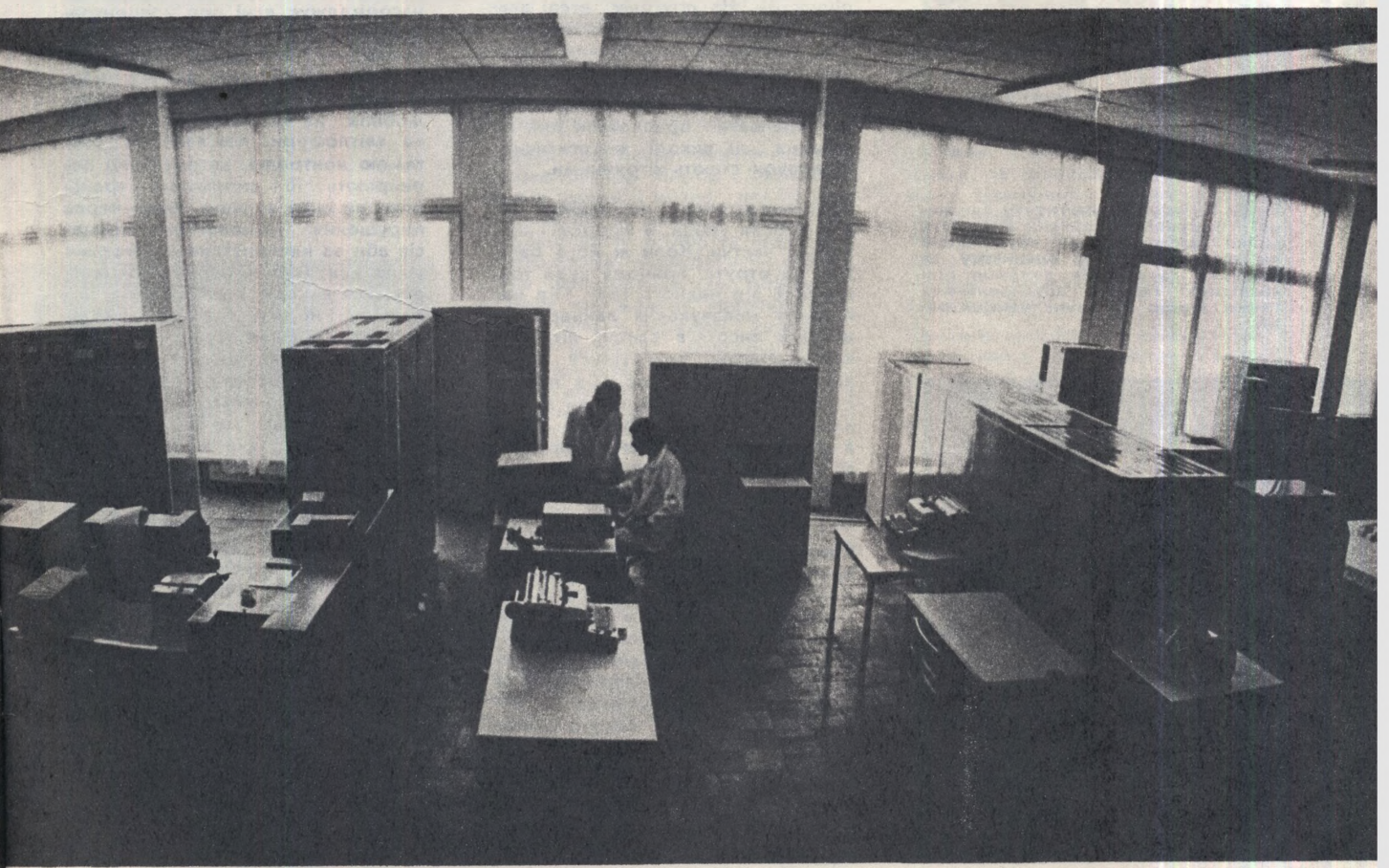
ПЛІДНО працюють над проблемами збереження чистого повітря українські вчені. Їх методи і технічні установки використовують на багатьох підприємствах країни, запатентовані за кордоном.

У загальному обсягу забруднення міського повітря майже половину займають вихлопи автомобілів. Відомо, як діє на людину чадний газ. Вихлопні гази автомобіля в десятки разів шкідливіші — це окиси азоту і чадний газ. Потрапляючи в органи дихання, окиси азоту сполучаються з вологою слизової оболонки — утворюється

У руках монтажника — один з датчиків контролю за шкідливими домішками.

Працівники санінспекції міста Запоріжжя беруть проби повітря.

Головний обчислювальний центр Інституту кібернетики АН УРСР. Тут встановлено обчислювальну машину М-6000, яка керує системою контролю за чистотою повітряного басейну.



У такому костюмі можна працювати в токсичній атмосфері під час аварій або ремонту на хімічних комбінатах.

Учені Київського інституту загальної і комунальної гігієни вивчають вплив забруднювачів атмосфери на здоров'я живого організму. Їх подають до органів дихання піддослідних тварин, встановлюючи таким чином безпечні концентрації.

азотна кислота. Науковці відділу каталітичного очищення газів Інституту фізичної хімії ім. Писаржевського запропонували перекрити вихлопну трубу двигуна внутрішнього згоряння спеціальним двоступінчастим нейтралізатором.

— Кілька років ми шукали каталізатор, — говорить завідуючий відділом професор В. М. Власенко,— який сприяв би хімічній реакції отруйних речовин, утворенню нетоксичного вуглекислого газу та звичайного азоту. Це мав бути недорогий препарат з режимом роботи в різних температурних умовах. Траплялося, що дослідний каталізатор ефективно діяв при температурі 300°, але «спікався» при 900 °. І навпаки. «Губка» з міді та хрому, як впевнилися на численних експериментах, сприяла перетворенню токсичних продуктів вихлопу у нешкідливі пари води і вуглекислого газу, а головне — діяла за всіх режимів експлуатації автомобіля. Проте після такого каталітичного очищення утворювалось багато окису вуглецю. Вирішили зробити очищення двоступінчастим. На другому етапі завдяки піддуванню повітря залишки окису вуглецю взаємодіяли з киснем і утворювали нешкідливі гази.

Трапляється, що гази, які ще вчора терапевти призначали для лікування, на виході енергетичних установок стають отруйними.

Наприклад, озону, що освіжає повітря після грози, у природі мінімальні частки. Коли ж його багато— це отрута, причому куди токсичніша від чадного газу. Під час польоту надзвукових лайнерів на великій висоті в салоні літака й кабіні пілотів скупчується озон, який негативно діє на пілотів і пасажирів. Ми розробили метод каталітичного перетворення озону в молекулярний кисень. Для цього його треба прокачати при кімнатній температурі через трубочку з каталізатором.

Санітарне законодавство нашої країни рекомендує допустимі гігієнічні нормативи майже для 150 хімічних речовин та їх комбінацій. Причому ці нормативи строго контролюються. Спеціальні лабораторії виїздять на підприємства, в мікрорайони, до напружених автомагістралей. Там беруть проби повітря і обчислюють рівень забруднення. Така система контролю зручна для невеликих міст з кількома підприємствами. А коли це величезне місто із сотнями підприємств? За певних погодних умов навіть допустимі норми відходів можуть бути шкідливими для населення. Наприклад, лондонський смог. Забруднюючі речовини потрапляють у верхні шари атмосфери, де, взаємодіючи один з одним, утворюють суміші, токсичність яких набагато більша від кожної з таких речовин, узятих окремо. Кілька років Інститут технічної теплофізики та Інститут газу АН УРСР працюють над створенням автоматизованої системи контролю за чистотою повітряного басейну країни. Перші елементи цієї системи вже вступають у дію: встановлюються автоматизовані станції над Москвою, Ленінградом, Липецьком, Запоріжжям, Ждановом, Києвом.

— Система дасть змогу автоматично керувати концентраціями викидів на території міста протягом доби,— розповідає академік АН УРСР О. Н. Щербань.— Вона складається з контрольно-замірних станцій і центру збирання інформації.

До станції підключають датчики токсичних газів, які треба заміряти. Центр збирання інформації нагромаджує дані про концентрацію газів у різних районах міста і проводить необхідний аналіз. Якщо він підтвердить високу концентрацію вихлопних газів автомобілів на якійсь із магістралей, то світлофори, пов'язані із системою контролю, автоматично перекриють її і спрямують транспорт на іншу вулицю. Якщо через порушення технологічних процесів або за несприятливих погодних умов над підприємством концентруються викиди, кількість яких перевищує норму, система контролю тут же сигналізує про небезпеку. Тоді деякі цехи переводять на тризмінну роботу чи терміново ремонтують очисні споруди. За допомогою системи легко знайти підприємство, яке порушує допустимі норми викиду шкідливих речовин.

Вчені провели експеримент, щоб визначити, як працюватиме така система контролю по країні. У Києві, в районі заводу «Більшовик», встановили датчики, а контрольно-замірну станцію розмістили в Ленінграді. Ленінградська станція повідомила результати по міжміському телефону.

Фото і текст В. БОГАТИРЬОВА.

Перші вітчизняні веломобілі

ІДЕЯ механічного мускульного транспорту здавен не давала спокою самоукам, винахідникам і вченим. Вони будували «тріумфальні колісниці», саморушні каретки. А втім, транспорт, що не потребує вівса чи бензину, серйозно не сприймали — забавка та й годі. Фізичної праці в ті часи було вдосталь, і нікому не хотілося утруднювати себе педалями, всю роботу сподівалися перекласти на мотор. Простота була не в моді, обивателя куди легше було здивувати нагромадженням деталей — нехай навіть споруда годилася всього-навсього для лускання горіхів...

Та не минуло й сотні літ, і про саморушні екіпажі не тільки згадали, а й почали гарячково створювати їх. Що поробиш, коли душать вихлопні гази, гнітить гіподинамія, гостро стоїть питання пального. Про мускульний транспорт почали мріяти як про рятівний засіб.

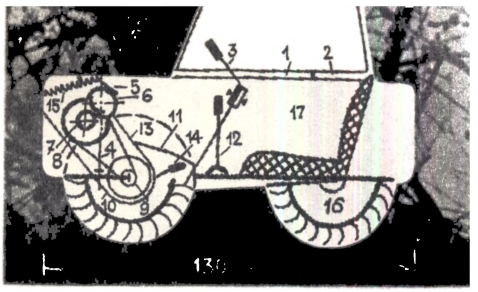
Серйозно про веломобілі заговорили одразу ж по тому, як колишній авіаційний інженер Боб Бундшух виготовив і продемонстрував свій півторамісний веломобіль «Педикар».

В останні роки на веломобілі звернули увагу не тільки в США, а й в Італії, Японії, Франції. З'явилися перші веломобілі і у нас.

...Понад рік закарпатський інженер-меліоратор Віктор Овсєєнко збирав деталі і вузли для свого веломобіля. А недавно заходився складати його. Згідно із задумом конструктора «Колобок» — одномісна веломашина на чотирьох колесах від мопеда «Верховина», ведуча вісь — передня, керування — за задньою. Довжина її — 1300 міліметрів, ширина — 850, висота по вітровому склу — 1050, по кузову — 650 міліметрів.

А ось уже готовий веломобіль, його випробувано в Харкові. Міні-машина має у довжину трохи більш як півтора метра. Внутрішньої обшивки ще нема, тож вона не така нарядна, натомість добре видно всі деталі.

Якщо водій втомився, можна не зупиняючися зменшити навантаження на ноги. Для цього досить кілька разів повернути перемикач, і трос повільно поповзе по педальному важелю вгору. Зменшилося плече важеля — педалі стають піддатливішими. М'яке крісло, висока спинка — зручно, та й упор добрий. Підвісні педалі зручні: не крути, а лише натискай. Обидві вони незалежні одна від одної, можна тиснути тільки на одну, можна — почережно або водночас на дві.



Веломобіль «Колобок».

Привод «Колобка» простий. Зусилля від педалей (4) через защипку (5) передається на ведучу шестерню (6), яка обертає ведену шестерню (7). Вона з'єднана з ведучими дисками передачі (8). Ремінь (10) від «Москвича-412», що з'єднує ведучі і ведені диски (9), обертає передні колеса (16). Щоб включити задній хід досить перекинути защипку на 180°. Гальмо ножне, діє з допомогою зручної педалі (14).

Інші вузли: 1 — вітрове скло; 2 — задня стінка салону (брезент); 3 — відкидне кермо; 11 — тросик керування передачею; 12 — ручка керування передачею; 13 — огорожа (картер); 15 — пружини повороту педалей; 17 — кузов.

Автор конструкції, Юрій Костянтинович Стебченко, — асистент кафедри електротехніки Харківського автомобільно-дорожнього інституту.

Веломобіль складено з деталей велосипеда «Школяр» і «Орля». Готовий «скелет» вміщено в обшивку із склопластика, верх кабіни відкидний, плексигласовий. «Віта» важить 29 кілограмів, мало не у два рази легша за «Педикар». Менший автомобіль і розмірами. Швидкість — 20 кілометрів на годину.

Поміж автолюбителів не вщухають сперечання: що є «Віта» — велосипед чи автомобіль? Стійкість, дах над головою, зручне крісло, пристойна швидкість — чом не машина!

— Ясно, що не «Жигулі», — казали автолюбителі.

— А чи потрібні «Жигулі», щоб їздити на роботу й з роботи, а в неділю — на рибалку? — захищав своє твориння конструктор. — Техніка розбещила нас, позбавила мускульних навантажень, яких так потребує організм.

Веломобіль — «добра середина»: і комфорт, і навантаження. Вчитися водіння непотрібно — вистачило б тільки сили в ногах.

Павло ПЕТРОВ,
інженер.

Випробування веломобіля «Віта»

Минуле і сучасне планет

ТИСЯЧОЛІТТЯМИ вчені збирали відомості про небо і створювали математичні методи для їх аналізу. Скориставшись з нагромадженого досвіду, Коперник 450 років тому розкрив будову Сонячної системи і довів велику істину про те, що Земля є лише однією з планет. Коперниканська революція в астрономії, зміцнена відкриттями Джордано Бруно, Галілея, Кеплера і Ньютона, сприяла значному прискоренню розвитку наук і виробничої діяльності людей. Телескопи, конструкції яких дедалі удосконалювалися, наблизили до нас планети, дали змогу відкрити й вивчити численні комети, що зазнають швидких змін, та інші малі тіла — астероїди та їх рештки. Почали з'ясовуватись особливості планет і характер процесів розвитку Сонячної системи.

Ще на початку космічної ери, після запусків перших штучних супутників Землі, у деяких наших працях (зокрема, в Публікаціях Тихоокеанського астрономічного товариства) була висловлена думка, що космічні засоби допоможуть дістати підтвердження високої вулканічної активності Венери й Марса. І справді, вже 1967 року в результаті блискучого експерименту, проведеного з допомогою «Венери-4», ми дістали відомості про хімічний склад надзвичайно високої і щільної атмосфери планети Венера, визначили температуру її твердої поверхні, яка сягає 500° С. То була історична подія в науці. Незабаром «Марінер-4» та «Марінер-6» відкрили численні цирки і вулкани на Марсі — це стало додатковим доказом правильності висновків, зроблених київськими вченими. Ідеться про так звану теорію ерупції (розпаду), яка лежить в основі формування Сонячної системи. Почати розповідь про неї краще з аналізу руху комет та інших «малих тіл».

Давні греки і римляни вважали, що комети — атмосферне явище, і тому, гадали вони, безглуздо навіть фіксувати їх появу. На щастя, у хроніках народів Сходу збереглося багато відомостей про ці космічні об'єкти, вони стали у пригоді під час вивчення особливостей системи комет.

Один з творців небесної механіки, французький вчений Лаплас, наприкінці XVIII — на початку XIX століття вважав, що комети потрапляють у Сонячну систему з міжзоряного простору. Справді, більшість комет проходила область планет (вона розташована поблизу самого центра Сонячної системи і у тисячі разів менша від неї) по параболічних орбітах, які йдуть у нескінченність. Ось чому в минулому столітті багато хто поділяв думку Лапласа. Та уважний математичний розбір задачі, в якому взяло участь багато видатних учених, показав, що Лаплас помилявся. Якби комети приходили ззовні, їх рух мусив би бути різко гіперболічним. Тим часом ще у XVIII столітті відкрили комету Галлея, яка повертається до Сонця через 76 років, а відтак — і інші короткоперіодичні комети.

Обчислення показали, що первісні орбіти «параболічних» комет — то майже завжди дуже видовжені еліпси, отже комети народжувалися у Сонячній системі. До другої половини XIX століття з'ясувалося: короткоперіодичні комети поділяються на родини Юпітера (періоди 4—10 років), Сатурна (11—20 років), Урана (20—60 років) і Нептуна (60—100 років). Найбільше число комет входить до Юпітерової родини, понад 10— до Нептунової. Найменше видимих комет має Уран (3). Тільки за 1975 рік відкрили 6 нових комет з родини Юпітера. Як виникли такі родини?

Лаплас, та й багато інших учених, вважали, що планети-гіганти захоплюють параболічні комети, радикально змінюючи їх орбіти силою свого притягання. Сонячну систему вони уявляли як область механічних взаємодій. Але, порівнявши теоретично визначені особливості кометних родин із спостережуваними, астрономи зробили висновок: механічними взаємодіями не можна пояснити існування родин, вони відрізняються від теоретичних і кількістю, і розподілом нахилів орбіт, і періодами тощо. Отже, комети родин виникають не в результаті захоплень. Як же тоді пояснити їх зв'язок з планетами?

Французький астроном і математик Луї Лагранж перший висловив думку, що параболічні і короткоперіодичні комети виникли внаслідок вивержень на планетах. Пізніше ряд спеціалістів (у 80-х роках минулого століття — англійський астроном Проктор і на початку нашого століття — відомий теоретик і обчислювач Кроммелін) приєдналися до цієї точки зору. Однак інші астрономи, головним чином космогоністи, не підтримали еруптивну гіпотезу і, зрештою, про неї забули.

Наприкінці 20-х років, вивчаючи інтегральний блиск комет, ми по-

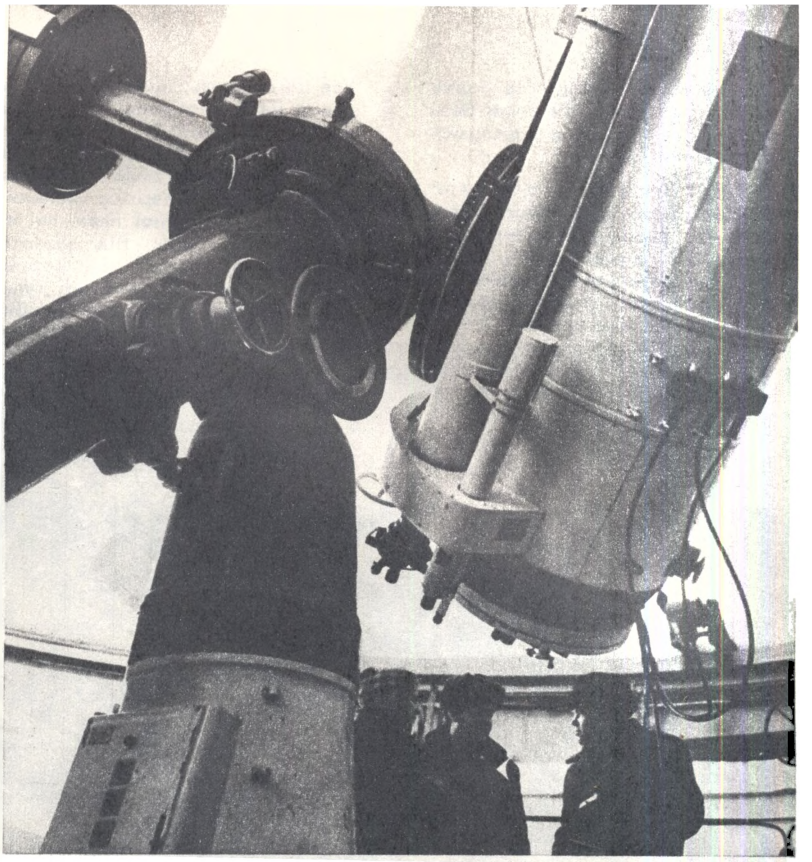
мітили, що багато короткоперіодичних комет дуже швидко слабіють, і часто вже через 100 років після відкриття (тобто після того, як вони зробили десятки обертів) приходять до перигелію, втративши значну частину своєї легкоплавкої речовини. Це свідчило про їх відносну молодість.

Прибічники класичних поглядів зустріли ці результати у штики, бо було зручніше вважати, що кометні ядра — залишки первісного матеріалу, з якого і могла виникнути Сонячна система. У сперечаннях минули десятки років. Уже у повоєнний час нові відкриття і всебічні обговорення проблеми, які відбувалися в Києві, привели до висновку: комети не тільки в минулому, а й тепер утворюються у результаті вибухових процесів на супутниках комет-гігантів. З особливою очевидністю цей космогонічний процес проявляється в системі супутників Юпітера.

Слушність ідеї Лагранжа дістала багаторазове підтвердження. Виявилось, що можна розрахувати енергію вибухових процесів на поверхні різних планет, довести спорідненість систем комет і астероїдів, які є залишками кометних ядер минулого. Стало зрозуміло, чому в системі Юпітера комети мають прямий рух, за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з півночі, а в родині Нептуна і Плутона мало не третина їх рухається в протилежному напрямку. Параболічні комети здебільшого є продуктами виверження, які відбулися в давні часи; через тисячі й мільйони років вони повертаються в область планет, де народилися.

Зрештою виникла змога приблизно оцінити інтенсивність процесів космічного вулканізму. Підраховуючи число параболічних комет в усьому грандіозному просторі Сонячної системи (всередині «сфери дії» Сонця, діаметр якої перевищує 120 тисяч астрономічних одиниць), можна дізнатися, що за час її існування — близько п'яти мільярдів років — планети викинули не менш як 10^{15} комет середньою масою 10^{14}—10^{16} грамів. Ця маса приблизно відповідає «брилі» криги поперечником усього один-два кілометри. Планети ж і супутники втратили загалом 10^{29}—10^{31} грамів — ця величезна маса, очевидно, перевищує всю сукупну масу сучасних планет.

Ці результати, одержані 20 років тому, весь час підтверджувалися новими висновками і фактами. З'ясувалося, що кометні гази не



70-сантиметровий рефлектор кометної обсерваторії кафедри астрономії КДУ.

тільки споріднені з газами планетних атмосфер, а подеколи навіть тотожні. Астероїди і метеорити, які є частинами кометних ядер, — то неправильні уламки, начеб шматки планетної кори, і схожі вони на породи вулканічних районів Землі.

Незвична попервах думка про вибухове походження «малих тіл» з плином часу ставала дедалі реалістичнішою. До того ж, вивчення зірок, активних областей в Галактиці і ядрах галактик показало, вибухові процеси — не виняток, а досить звичайне явище у космосі.

Не менш переконливі й інші висновки. Чому планетні тіла Сонячної системи мають різну середню густину речовини? У Землі вона дорівнює 5/5 г/см^3, у Місяця — 3,3 г/см^3, Юпітера — 1,33 г/см^3, а у його супутників — від 2 до 4 г/см^3. У Сатурна відмінності ще більші — від 0,7—1 до 3,2 г/см^3. У супутників Урана і Нептуна густина чомусь така сама, як у Меркурія або Венери — 5—6 г/см^3.

Природно припустити: це — наслідок того, що по-різному відбувалася еруптивна еволюція. Планети типу Земля і деякі супутники в минулому скинули значно більше поверхневих, менш щільних мас, ніж Юпітер, Сатурн та інші планети-гіганти. Отож вони починали своє існування як газоподібні розжарені маси, мабуть, фрагменти зірки, яка вибухнула. Тільки при збереженні в центрі енергії високонагрітої зоряної речовини могли виникнути умови для вибухової еволюції, коли внаслідок виморожування з поверхні і утворення твердих оболонок (кори планет) на дедалі довший час припинявся вихід енергії, яка генерується всередині планети.

Весь цей процес належить ще докладно розрахувати. Однак уже й тепер на основі середньої густини планетних тіл можна приблизно визначити кількість втраченої ними речовини. Вона становить 10^{29}—10^{30} грамів, тобто за порядком дорівнює всій кількості кометної і астероїдної (метеоритної) речовини, викинутої із Сонячної системи. Ця знаменна відповідність підтверджує достовірність основних передбачень.

Такі дані дали нам можливість звернутися до обговорення умов,

що існують на Венері та інших планетах, які стали об'єктами безпосереднього вивчення з допомогою космічних зондів.

Передусім треба було з'ясувати: чому Венера так відрізняється від Землі — гарячою поверхнею, грандіозною атмосферою, хімізмом? Адже середня густина у них майже однакова; планети перебувають на одній відстані від Сонця, одержують від нього (якщо врахувати альбедо) майже однакову кількість енергії. Американські теоретики запропонували парникову теорію; вони намагаються пояснити високу температуру поверхні Венери — 500° С — нагріванням сонячними променями, які начеб проникають крізь потрійний шар хмарності на висотах від 60 до 30 кілометрів. При цьому передбачається, що венеріанська атмосфера існує дуже давно, мало не з часу утворення самої планети. Насправді є свідчення про порівняно недавнє утворення атмосфери на Венері. Так само, як і на Землі, вона мала виникнути в результаті виходу газів з-під кори планети — після гігантського вулканічного катаклізму.

Ще 1969 року ми запропонували «вулканічну модель» Венери, яка пояснює високу температуру її поверхні існуванням морів розплавленої лави. Тільки за таких умов стає ясно, чому атмосферні маси планети рухаються із швидкостями, які сягають сотень кілометрів на годину; чому вночі температура не падає, хоч вона триває близько 60 земних діб.

Усе це свідчить, що порівняно недавно на Венері стався катаклізм, у результаті якого у міжпланетний простір могли бути викинуті фрагменти кори, хмари попільних часточок; на поверхню вилилися потоки розплавленої лави, які повільно остигають під захистом щільної атмосфери. На користь сказаного промовляють не тільки відомі тепер факти про особливості Венери, а й існування численних малих планет, які рухаються в центральних областях Сонячної системи, у районах орбіт Венери, Меркурія і Землі. Ці невеликі астероїди розміром близько кілометра або менше (Ікарус, Торо, Аполлон, Гермес та інші) відкриваються тільки тоді, коли наближаються до нашої планети. Давно відомі деякі потоки метеорів з періодом обертання один-два роки або менше. Можливо, що найбільш короткоперіодична комета Енке (період усього 3,3 року) також належить до цієї астероїдно-метеоритної родини Венери.

Комета 1908 III з плазмовим хвостом, крізь який гази, що утворюються під дією сонячного проміння і сонячних корпускул, виносяться за межі Сонячної системи.

Що ж відбувалося з Венерою і коли саме?

Особливості її потужної вуглекислої атмосфери, яка ще не зазнала помітного розсіяння під дією сонячних променів і корпускул, свідчить, що вона утворилася порівняно недавно, під час останнього спалаху активності на планеті. В історії стародавніх народів є згадки про ці грандіозні процеси. Александр Гумбольдт розповідав у своєму «Космосі», що у легендах народів Південної Америки Венеру називають «та, що курить-ся», «з хвостом». Про незвичайний блиск її говориться у стародавніх пам'ятках народів Месопотамії і Середнього Сходу. У китайських хроніках, священних текстах індуських вед зазначається, що Венера яскравістю змагається із Сонцем. Давні халдейські літописи називають Венеру «яскравим факелом небес», алмазом, котрий світить, як сонце. Важко сказати, до якого періоду належать події, що згадуються у переказах, та навряд це відбувалося раніше, як 10—20 тисяч років до нашої ери.

До речі, останній період похолодання на Землі, можливо, стався тому, що хмари попільних часточок («хвіст» Венери) простяглися вздовж її орбіти і ослабили на якийсь час інтенсивність сонячного освітлення на Землі.

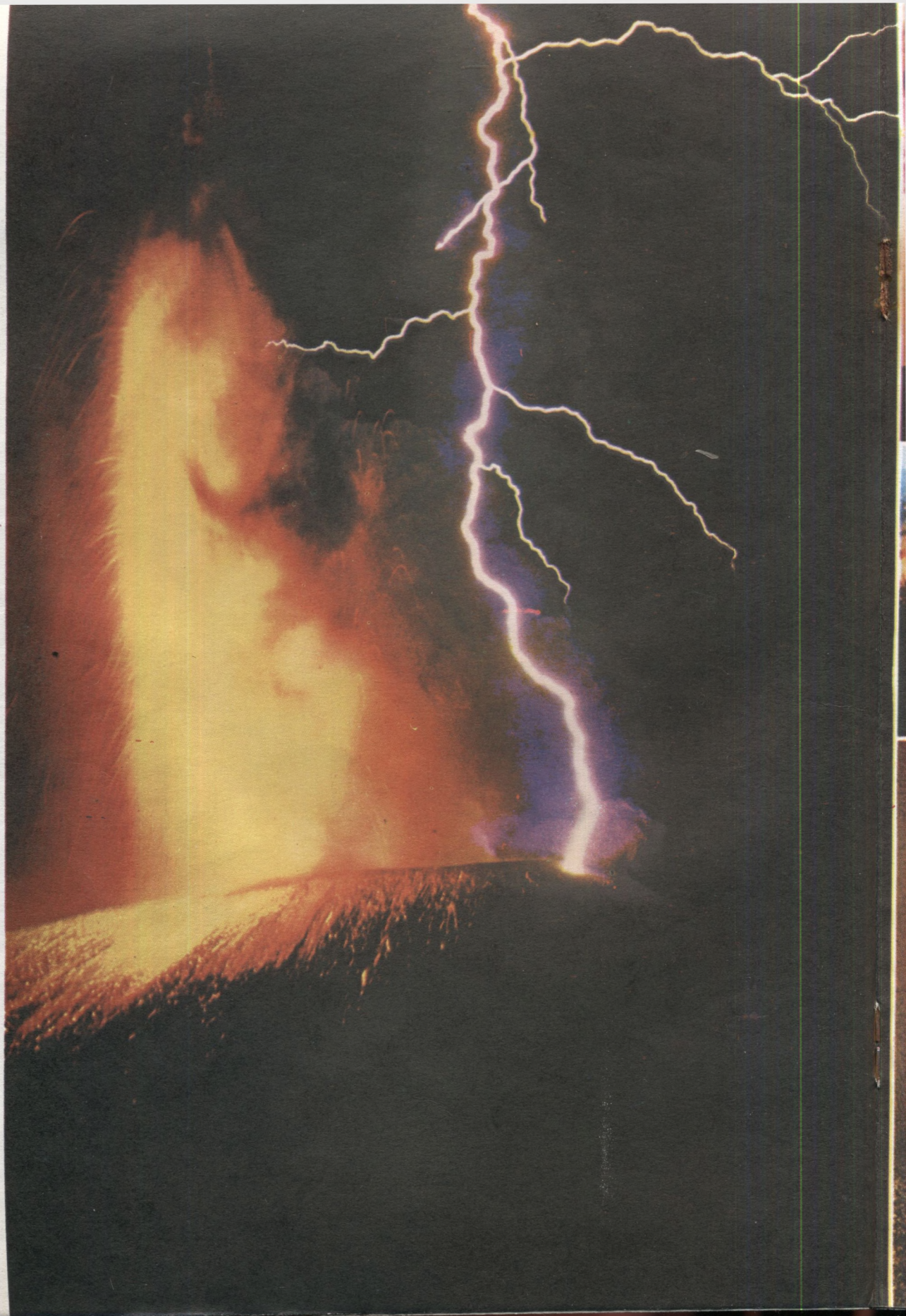
Незаперечним є факт, що не тільки Земля не раз викидала вулканічну речовину у міжпланетний простір. Прояви космічного вулканізму спостерігали і на супутниках Юпітера, на супутнику Сатурна Титані, який і тепер має високу метано-аміачну атмосферу, і на планетах-гігантах.

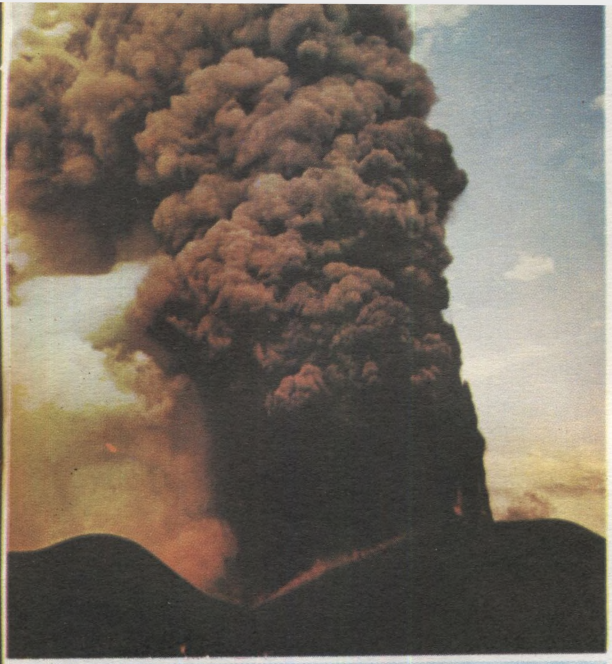
Дані про Венеру, добуті радянськими міжпланетними станціями, свідчать: ця планета переживає ті самі стадії розвитку, що й Земля багато мільйонів років тому, зокрема стадію вулканічної активності. Підтверджують висновки радянських учених історичні фотодокументи, що їх передали автоматичні станції «Венера-9» і «Венера-10» безпосередньо з поверхні планети.

Теорія «еруптивної еволюції» приводить до фундаментального висновку, який розв'язує загальну проблему космогонії Сонячної системи. Зіставлення особливостей планет дасть змогу повністю розшифрувати їх історію і пояснити аналогічні, але ще грандіозніші явища, що їх астрономи давно спостерігають у системах багатьох зірок і в активних центрах нашої Галактики.

Сергій
ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
доктор
фізико-математичних
наук,
професор.

Протуберанці в сонячній атмосфері: світлі плями вказують на місця з найбільшою яскравістю.





Епізод з життя вулкана

Вважають, що розташування вулканів на земній кулі якнайтісніше пов'язане з її геолого-тектонічною будовою. Останнім часом встановлено, що утворювались вони вздовж певних поясів — величезних розломів земної кори, які є одним із свідчень на користь гіпотези про дрейф материків. Тимто інтерес учених до походження вулканів, їх морфології дедалі зростає. Порівняно молода наука — вулканологія — потребує дедалі нових фактів з життя вулканів. На жаль, такі факти не завжди є під рукою учених, адже виверження — явища досить рідкісні. Отож кожний прояв вулканічної активності — неабияка подія в науковому світі.

Загалом на Землі налічується близько 817 вулканів, які діяли в історичний період. Причини вивержень, механізм, що приводить їх у рух, сам характер виверження у різних вулканів різні. З вулканами пов'язано кілька гіпотез щодо утворення земної кори, зокрема гіпотеза про «теплову конвекцію» планети, про вулканічне утворення її зоанішніх оболонок та ін.

Таким чином, наука про вулкани — то складова частина геології, науки про Землю та її походження. У зв'язку з цим неабиякого значення набуває поглиблене вивчення особливостей вулканів у різних районах нашої планети, а надто — безпосередні спостереження за виверженнями, взяття проб виносних порід, лави, реєстрація численних супровідних сейсмічних явищ. Діючий вулкан — ніби величезна свердловина в глибині землі, що її дала в розпорядження вчених сама природа.

Нещодавно радянські вулканологи були свідками виверження вулкана Толбачик, що належить до Ключевської групи. Напередодні виверження сейсмічні станції в цьому районі зареєстрували серію землетрусів, що, як правило, передують виверженню. Отож загін вулканологів зустрів виверження у всеозброєнні, хоч і не без риску для життя. Цікаво, що почалося воно не з кратера, як звичайно, а на рівнинній місцевості, за 12 кілометрів від підніжжя Толбачика. Саме тут утворилася величезна тріщина в землі, і крізь неї вихопилися вгору пари води і гази, а потім почався викид розжареного шлаку й вулканічних бомб. Уздовж тріщини досить швидко — протягом кількох годин — виникло три шлакових конуси. Почався каменепад, гроза. Блискавки щомиті спалахували майже поруч з польовим станом науковців. І на довершення — потужний попелопад.

Така в загальних рисах картина перших днів виверження і умови, в яких добувалися нові відомості для науки.

За добу потік розжареної лави вкрив кілька квадратних кілометрів території, впритул підступивши до наметів дослідників. Лава поглинала все, що траплялося на її шляху.

Успіхи, досягнуті у вивченні вулканів протягом останніх років, дали нові факти щодо дрейфу континентів. Цю гіпотезу підкріплюють також дані про згаслі океанічні вулкани — гайоти, аналоги яких знайдено і на суходолі.

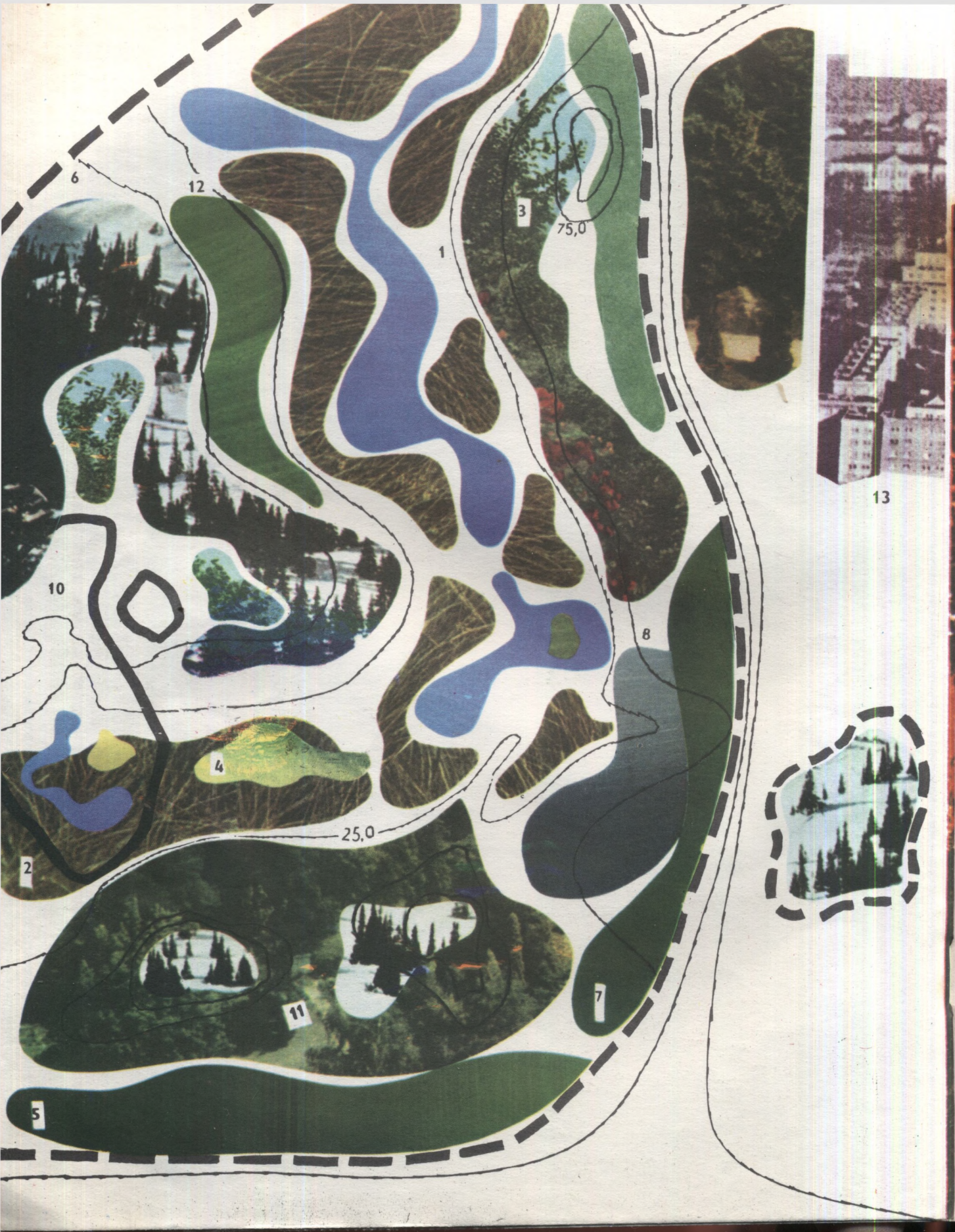
ФОТО В. ГІППЕНРЕЙТЕРА.

Блискавка над кратером.

Попелопад.

Потік лави поглинає все на своєму шляху.

Скам'яніле дерево — наслідок виверження.


6
12
3
75,0
1
13
10
8
4
25,0
2
11
7
5

Мікрозаповідники і заповідний режим

Автор пропонує нову форму збереження рослинного і тваринного світу

НИНІ називають багато причин збіднiння природи. Серед них — нерозумна експлуатація біологічних ресурсів, у тому числі надмірне знищення тварин під час промислів, полювання; у процесі господарської діяльності людини інтенсивно руйнуються біотопи, життєве середовище тварин і рослин. У деяких капіталістичних країнах винищення тваринного світу набуло просто-таки варварських форм. Птахів зустрічають вогнем з рушниць, пастками на всьому протязі їх перельоту. За даними Міжнародного союзу охорони природи та її ресурсів, в Італії щороку знищують понад 150 мільйонів співочих птахів, з яких готують «шашлики по-італійському». Безліч птахів гине в капронових сітях у Тунісі та інших африканських країнах. У нашій країні «солов'їні шашлики» не в моді, та відлов співочих птахів іноді набирає чималого масштабу. Наприклад, в околицях Києва в окремі роки їх виловлюють 20—30 тисяч.

Зникнення окремих видів тваринного і рослинного світу відбувається не тільки в результаті безпосереднього фізичного знищення. Руйнування екосистем у наш час пов'язане із зростанням населення Землі і однобічним використанням досягнень науково-технічного прогресу.

Зростання чисельності населення — то насамперед зростання його матеріальних потреб і, отже, залучення до сфери матеріального виробництва нових ресурсів і територій. Це не може не позначитися на природних ландшафтах, тваринному і рослинному світі. Сучасний рівень науково-технічного прогресу дає можливість втручатися в природні процеси у небачених досі масштабах. У нашій країні діє система державних заходів, яка грунтується на природоохоронному законодавстві.

В Українській РСР, як і по всій країні, завдяки заходам, вжитим урядом, останніми роками вдалося відновити чисельність деяких цінних видів промислової дичини, котра перебувала на грані цілковитого зникнення. В 1974 році у республіці кількість бобрів досягла 10 тисяч голів, лосів — 18 тисяч, козуль — 146 тисяч, благородних оленів — 18 тисяч та ін. Крім того, акліматизовано єнотовидного собаку, ондатру.

Треба, однак, сказати, що частину наших заповідників використовують як парки, тобто з туристською метою, і це, на нашу думку, є невиправданим, бо при цьому порушується режим, який має бути абсолютно заповідним, зменшуються межі заповідної території.

Не все задовольняє і в організації сучасних зоопарків. Їх упорядкування і формування на науковій основі перебуває, так би мовити, на початковій стадії. Ті зоопарки, де тварини знемагають у клітках є всі підстави називати звіринцями — це точніше відбиває умови утримання тут дикої фауни. В сучасних зоопарках нерідко порушують найнеобхідніші екологічні вимоги, позбавляють тварину можливості задовольняти фізіологічні потреби в русі. Зоопарки, де враховують вимоги біологічної науки, де створено умови, максимально наближені до природних ландшафтів, можна перетворити у резервати зникаючих видів тварин, налагодити їх відтворення.

Збереження рідкісних видів рослин і тварин — то акт високого гуманізму. Із знищенням виду людство втрачає не тільки одну із складних природних систем, — воно збіднює себе матеріально і духовно. Хіба можна уявити життя без звичайного горобця, травневу ніч — без солов'їного співу?

Як ми вже говорили, одним з найважливіших засобів охорони рослинного і тваринного світу є система заповідних територій. Однак вона сприяє збереженню природи на обмежених ареалах. Між заповідними територіями на величезних просторах відбувається окультурювання природних ландшафтів. В результаті зростає так званий фактор неспокою, котрий веде до зникнення видів тварин, які не можуть пристосуватися до антропогенного середовища.

Один з шляхів удосконалення системи природоохоронних об'єктів — ущільнення взятих під охорону територій, впровадження нових форм збереження флори і фауни.

Маємо на увазі ремізацію землекористування. Термін «ремiз» (франц. Remise) має кілька значень, нас у даному разі цікавить «місце, де переховується дичина». Влаштування штучних ремізів передбачається правилами ведення мисливського господарства. В сучасній системі природокористування ремізи слід розглядати як мікрозаповідники з абсолютно заповідним режимом, включені в систему землекористування, — сільськогосподарські, лісові, мисливські, лісопаркові, паркові та інші угіддя.

Місце ремізи в ландшафтній структурі парку

1 — акваторії; 2 — луки; 3 — змішані насадження; 4 — болото; 5 — протнпилові насадження; 6 — насадження хвойних дерев; 7 — протишумові насадження; 8 — ділянка протизсувних робіт; 9 — газозахисні насадження; 10 — паркова ремізa; 11 — насадження листяних дерев; 12 — протиерозійні насадження; 13 — забудова.

Ремізи можна використати для охорони дикої рослинності, всіх видів птахів, дрібних і середніх ссавців, а створювати їх варто головним чином на незручних землях — ярugах, крутоярах, на ділянках байрачних лісів, заболочених місцях тощо. Чергування ремізів з культурними насадженнями дає змогу використати птахів, що їх населяють, для біологічного захисту рослинності.

Величина ремізів може бути найрізноманітніша, залежно від розмірів непридатної для обробітку й використання в сільському господарстві ділянки. В лісових угіддях їх краще закладати на найсприятливіших ділянках. У лісопарках і великих парках частка ремізів має становити до п'яти процентів території. За своєю ландшафтною структурою ремізи можуть бути степові, лісові, болотні, гірські, прирічкові, приозерні; це природні комплекси; поєднання рослинного і тваринного світу, певного добору геоморфологічних елементів, літологічного складу і мікроклімату. Ботанічна структура ремізів сприяє поліпшенню умов життя фауни і створенню кормової бази для цього. За дендрологічною структурою вони наближаються до лісосадів, однак тут можна б рекомендувати і підсів конопель, злакових та інших кормових трав.

Для ремізів найбільш придатні дуб, волоський горіх, ліщина, калина, ялини, горобина, обліпиха, глід, порічки, черемха, ожина, малина, кедр та ін. Тут треба зберігати природне різнотрав'я, ендемічні й реліктові рослини. Догляд за ремізами включає їх охорону, збереження дуплистих дерев, влаштування гнізд, годівниць, підгодовування тварин і птахів узимку, інші засоби, що сприяють їх принаджуванню і поліпшенню умов їх життя. Догляд за ремізами можна доручити місцевим філіям Товариства охорони природи, школам, комсомольським організаціям. Питання про виділення ремізів і контроль за додержанням їх заповідності визначатимуть місцеві Ради депутатів трудящих. Плановий характер соціалістичної системи народного господарства дає змогу широко використовувати наявні резерви охорони природного середовища, постійно дбати про їх збагачення і примноження, як про це говорилося на XXV з'їзді КПРС.

Олег
ЛЄСНОВ,
кандидат географічних наук.

Набираючи 09

Щоб дізнатись, як у домашніх умовах доглядати кактуси або коли у Києві пущено перший трамвай, не обов'язково буде гортати книги. Вам відповість по телефону довідкове бюро...

ПРОСТОРИЙ зал служби «09», м'які килими, рівні ряди столів, за якими працюють телефоністки. Половина робочих місць вільна. Це — резерв. На кінець десятої п'ятирічки зросте населення Києва, кількість телефонів, а значить — і навантаження на службу довідки. Саме тому й зарезервовано додаткові 90 робочих столів, за які у будь-який момент можуть сісти інформатори.

На пультах керування весь час спалахують вогники, вправні руки безупину гортають сторінки картотеки. Що півхвилини кожна з 90 телефоністок дає відповідь одному з невидимих співрозмовників. За годину довідкова ділянка обслуговує понад три тисячі абонентів. Та справа не тільки в кількості. Керівники служби подбали, щоб у десятій п'ятирічці поліпшилась якість обслуговування. Створено групу контролю, яка стежить за тим, щоб відповідь була ввічлива, вичерпна і лаконічна. Телефонні діалоги записують на магнітну стрічку, фіксують хронометрами, а потім піддають детальному аналізові.

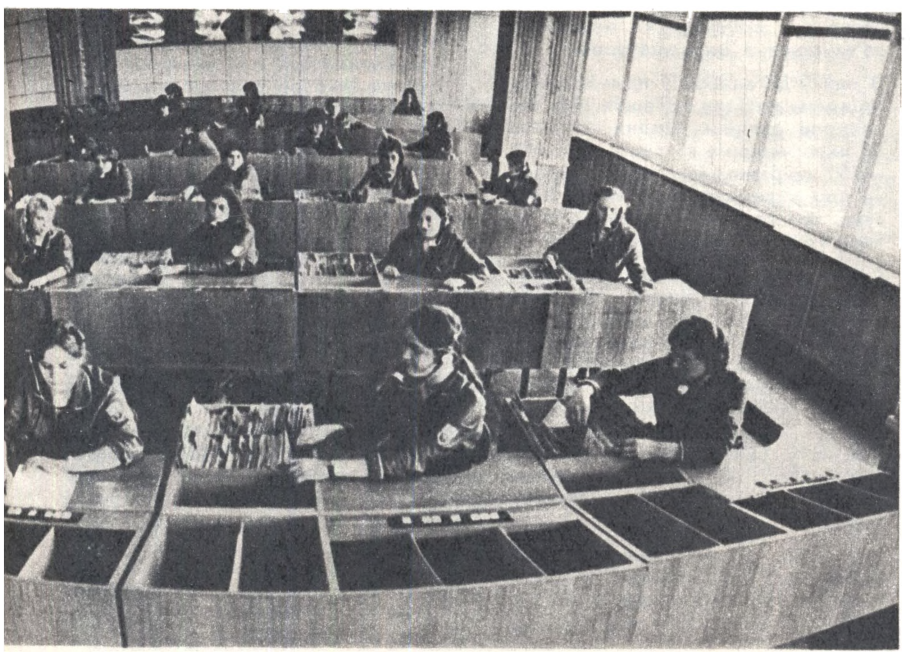
Довгим вузьким коридором зала поділена навпіл; і хоч кількість робочих місць праворуч і ліворуч однакова, на одній половині набагато більше телефоністок, ніж на другій. В основі такого нерівномірного розподілу лежать точні розрахунки. Доведено, що вдень дев'ять з десяти абонентів цікавляться номерами телефонів установ і лише один прагне дістати довідку про квартирний телефон. Ввечері, навпаки, майже всі довідуються про домашні телефони родичів, друзів, знайомих. Довідкова служба працює в унісон з цими коливаннями. Коли ви набираєте 09, на одному із робочих столів засвічується лампочка. Якщо вам потрібна довідка про телефон установи, відповідь ви одержуєте одразу, якщо запитуєте про домашній, телефоністка переадресовує вас у сектор номерів квартирних телефонів, а сама звільняється для наступної розмови.

Удень переважна більшість інформаторів зосереджена в «установському» секторі, після дев'ятої вечора, коли спадає ритм ділового життя, сектори міняються місцями. Досконала апаратура дає змогу за кілька секунд здійснити таку перебудову. Кожна телефоністка тепер оперує не всією картотекою, а тільки частиною її, швидко відшукуючи потрібний номер.

Десятки довідкових служб працюють у Києві — бюро аеропортів, автостанцій, залізничного вокзалу, аптек, кінотеатрів, науково-дослідних інститутів, великих промислових підприємств. Протягом дня на них безперервно накочуються хвилі бурхливого інформаційного моря. Але «дев'ятий вал» припадає на «09».

Потреба в її послугах може виникнути у кожного жителя двомільйонного міста, у кожного з його численних гостей. Коли саме настане ця мить і скільки людей одразу захочуть задовольнити своє бажання, не передбачить жоден найдалекоглядніший прогнозист. Щоправда, у цих стихійних процесах помічено певні закономірності. Сонячного літнього дня 09 набирають частіше, ніж зимового і похмурого: під час епідемії грипу або футбольного матчу абоненти буквально атакують службу. Вранці люди більше цікавляться телефонами поліклінік, удень — ділових установ, ввечері — театрів, концертних залів, кафе, ресторанів тощо.

З погляду фахівців тут має місце імовірнісно-випадкова система, яка працює із змінним навантаженням. Налагодити ритмічну і безвідмовну роботу такої системи без використання досягнень сучасної науки і техніки просто неможливо. Кияни мали нагоду переконатися в цьому кілька років тому. На адресу служби «09» тоді було чимало нарікань, з критич-



У залі довідкової служби «09». Фото М. ЧЕРНЯВСЬКОГО.

ними статтями виступала преса. Одна з них належала моєму перу. У ній, зокрема, розповідалося про експеримент, в процесі якого визначали, скільки часу йде на одержання довідки. Після того, як я змарнував півгодини на те, щоб налагодити двосторонній зв'язок з «09», вирішив скористатися з довідника. Оскільки потрібного видання не було, попросив у сусідній редакції. Тут теж нічим не зарадили, і довелося йти до книгарні, де я придбав відповідний довідник. Та поки книгу готували до друку, номери телефонів установи, якою я цікавився, змінилися. Через дві години коло замкнулося: довелося знову телефонувати до 09.

Це було кілька років тому. Нині ж ця служба діє безвідмовно. З травня минулого року телефонна довідка викреслена із списку дефіцитних «видів продукції». Кожен, хто потребує її, може негайно одержати у будь-який час доби. Я теж зажадав довідки — про суть тих докорінних зрушень, що їх зазнала служба «09». Люб'язно надав її провідний інженер Ярослав Саболдир.

— Коли в Києві було 50 тисяч телефонів, наша ділянка цілком задовольняла потреби міста. Однак наприкінці минулої п'ятирічки кількість абонентів перевищила 200 тисяч. Це чимале досягнення в справі суцільної телефонізації міста. Проте воно створило неабиякі труднощі для довідкової служби: тільки десять процентів бажаючих могли дістати потрібну довідку.

Ми створили ініціативну групу на чолі з Юрієм Гонтковським, модернізували технічну базу служби. Водночас поліпшилася організація та умови праці, збільшилася кількість ліній зв'язку. Тепер довідкову ділянку «09» Київської міської телефонної мережі вважають найкращою в країні.

У різних кінцях великого міста сотні людей одночасно набирають двозначний номер. Кожен прагне дістати довідку негайно, і кожного дратує, коли в трубці лунають короткі гудки. Як звести кількість відмов до мінімуму, залишаючи постійними штати телефоністок? Це питання хвилює організаторів служби «09» будь-якого великого міста світу. Київські інженери запропонували своє, оригінальне розв'язання проблеми.

Раніше, набираючи двозначний номер, ви приводили у дію груповий шукач — пристрій, з'єднаний каналами зв'язку з десятьма телефоністками. Якщо вони були зайняті, ви чули в трубці короткі гудки. При цьому в залі сиділо багато вільних телефоністок, та груповий шукач, жорстко прив'язаний до десяти, залишав їх поза увагою.

Київські інженери розробили новий автоматичний пристрій, в полі зору якого перебувають усі робочі місця. І якщо хоч одна телефоністка вільна, автомат за одну мить відшукає її і надасть слово. Тільки одна відмова на тисячу запитань — таким показником може пишатися будь-яка довідкова служба світу.

Технічна реконструкція ділянки «09» ще не завершена, але й тепер вона задовільно виконує свої функції. Однак сучасне місто потребує ширшого асортименту інформаційних послуг. Не так давно Київміськдовідка разом з управлінням Київської міської телефонної мережі запропонувала жителям столиці України та її гостям новий вид цих своєрідних послуг — довідки по телефону-автомату. На багатьох вулицях установлено спеціальні таксофони, «спілкування» з ними певною мірою замінить вам енциклопедію.

Інформаційні послуги можна дістати також з квартирного чи установського телефону, але для цього треба укласти договір з Київміськдовідкою і внести на її рахунок відповідну суму. Залежно від того, якої довідки потребує абонент, він набирає один з чотирьох тризначних номерів і зв'язується з інформатором.

З ранку до вечора у приміщеннях Київміськдовідки не вщухають телефонні дзвінки. Щодня кожен з 80 інформаторів відповідає на 600 —700 найрізноманітніших запитань — про календар спортивних змагань, транспортні маршрути, розклад їх руху, адреси установ.

Сучасна людина бажає знати якомога більше не тільки про своє місто, а й про свою країну, і про всю планету. І хоча задовольнити її цікавість зовсім непросто, Київміськдовідка прагне цього. Скільки кубометрів води в озері Байкал? Як доглядати квіти в домашніх умовах? Коли в Києві організовано поштово-телеграфний зв'язок? Коли пущено перший трамвай?

Ось лише кілька запитань, які поставили інформатору в моїй присутності. Київміськдовідка діє за правилом: хоч би яке складне було запитання, на нього треба відповісти.

Зараз у Києві випробовується перша в країні система, яка дає змогу користуватися послугами Київміськдовідки в кредит з квартирного чи установського телефону. 1 червня 1976 року стали до ладу дві дослідні телефонні станції.

Завдяки їм довідки в кредит надаються абонентам, чиї телефони починаються на 24 і 25. Розроблена спеціалістами групи «Сервіс» Київської міської телефонної мережі автоматична система фіксує номер телефону, з якого ведеться розмова. Інформація про надану послугу передається до обчислювального центру, де комп'ютери виписують рахунок. Вартість кожної довідки — 15 копійок.

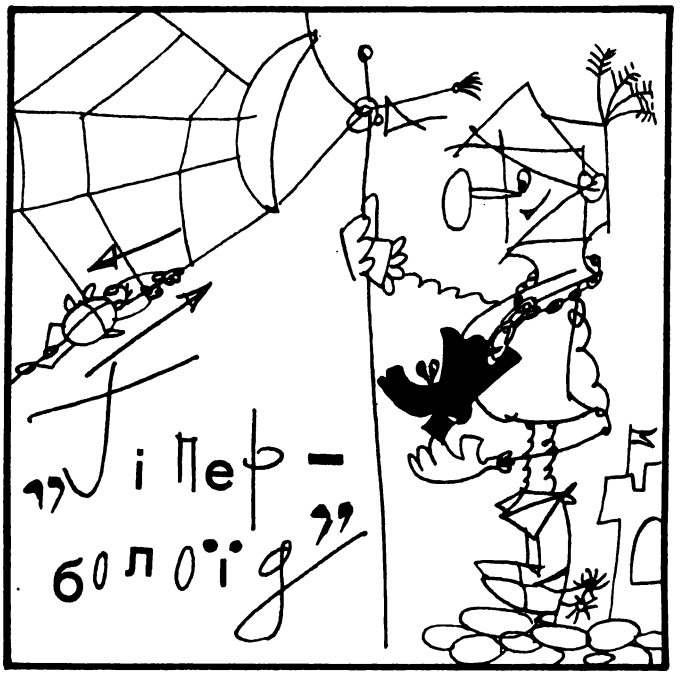
«Київміськдовідка» надає також безкоштовні послуги. Набравши 053, можна з будь-якого телефону дізнатися про репертуар театрів і кінотеатрів, програму телебачення, дати спортивних змагань. Ви дістанете відповідь і в тому разі, якщо вам потрібна довідка про побутові і комунальні підприємства: перукарні, лазні, майстерні з ремонту квартир, будинки побуту тощо.

Коли у столиці України діятиме АСУ «Київ», вона водночас буде й найдосконалішим довідковим бюро. Адже її пам'ять міститиме найрізноманітніші відомості, доступні не тільки спеціалістам і керівникам міського господарства: цим банком даних користуватимуться і окремі громадяни, які звертатимуться по телефону безпосередньо до електронно-обчислювальної машини.

Серед різноманітних видів продукції, яку споживає сучасне місто, дедалі більший попит має інформаційна довідка. І хоч ця продукція нематеріальна, вона належить до «виробів» найпершої необхідності. Довідка полегшує спілкування в сфері побуту і особистого життя, сприяє швидкому встановленню ділових контактів.

В епоху поширення інформації вона заощаджує час. А на необхідність ефективно використовувати кожну робочу годину, зокрема, вказувалось у Звітній доповіді ЦК КПРС XXV з'їздові партії.

Віктор ЖАРОВ.



Про неспокійних, про несхожих

Сила морального обов'язку

ХЛОПЧИК дивиться на карту Центральної Африки: Лівінгстон ще не пройшов у цих місцях. Торкнувся пальцем білої плями:

— Виросту й побуваю тут.

Він досягнув своєї мети. Його життя стало взірцем для молоді, і навіть знаменитий фантаст Герберт Уеллс визнав, що воно — готовий роман, де нічого не треба домислювати. Він став романістом, англійці вважають його першим письменником XX століття, у нього вчилися Хемінгуей і Фолкнер. Цікаво, що цей впливовий письменник, блискучий стиліст почав учити англійську мову тільки у 21 рік.

Справжнє його ім'я Теодор Юзеф Конрад Коженевський (1857 — 1924). Син польського повстанця, він народився в Житомирській області, у місті Бердичеві. Атмосферу, в якій ріс Джозеф Конрад, неважко уявити, якщо прочитати сторінки «Минулого й дум» Герцена, присвячені польським борцям: біль, гіркота поразки, скривджене громадянське почуття і надії, пов'язані із підростаючим поколінням,—їм судилася інша доля. Разом з батьками Конрада вислали на північ, у Вологду. Тяжко хворій матері дозволили повернутися у Чернігівську губернію, але це не врятувало життя і Евеліни Коженевської. Чоловік не набагато пережив її.

Під час короткої поїздки в Одесу хлопчик побачив море — з цього фактично й почалася його незвичайна біографія. Він їде в Марсель і здійснює свої перші плавання — пасажиром, стюардом, матросом. За кілька років складає офіцерський екзамен і дістає звання штурмана.

Ось вони, береги Африки, такі заманливі здаля. Але де чари хвилюючої краси? На серпанок мрії ліг відбиток грубої дійсності: за екзотичними обрисами — рабство з його стражданнями і приниженням людської гідності. З раннього дитинства знайомі почуття...

Сучасник революційних спалахів, Джозеф Конрад стає і сучасником перебудови світу. Чому ж такі далекі від тогочасних пекучих проблем його книжки, сповнені бур, морської сині, описів земель, далеких і екзотичних?

То — лише на перший погляд. Адже в його книжках діють чесні безкомпромісні капітани, які ніби беруть на свої плечі бурі — у прямому й переносному розумінні цього слова.

Улюблені слова Конрада — витримка і моральний обов'язок. Своїм життям він ствердив проголошене ним кредо. Ось один епізод з капітанства письменника.

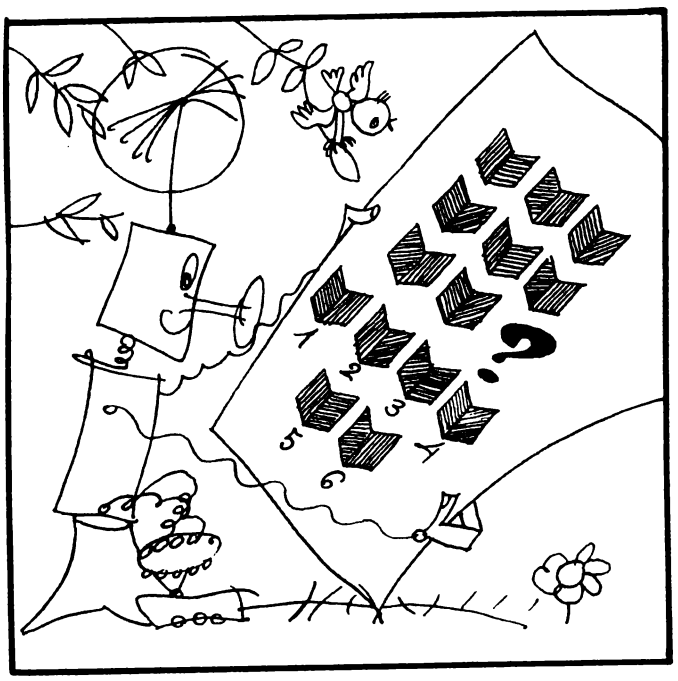
Він плавав на барку «Остало», і ніби лиха доля переслідувала корабель. Тропічні хвороби уразили команду, а повний штиль не давав можливості втекти від небезпечних берегів. І все-таки він наказав підняти вітрила.

«Я відчував легенький щем у грудях, перед тим як оголосити перший курс мого першого судна у мовчазній, важкій від роси ночі, яка виблискувала зірками. Було щось завершуюче в цій дії, яка

Психологічний практикум

1. ТРЕНУВАННЯ ВМІННЯ АНАЛІЗУВАТИ

Виберіть із пронумерованих фігур ту, яку можна поставити на місце, зайняте знаком запитання.



2. ЛОГІЧНА ЗАДАЧА

Протягом останніх чотирьох років інженери Єремчук, Фоменко, Дем'яненко і Баркін діставали чергові відпустки в травні, червні, липні або серпні. Якщо один з них відпочивав у травні, то другий — у червні, третій — в липні, четвертий — у серпні. Кожний їшов у відпустку в різний час. Так, першого року Дем'яненко відпочивав у липні, другого — в серпні, а Єремчук — у травні. Третього року Баркін дістав відпустку в червні, а Фоменко на четвертий рік — у липні.

В якому місяці відпочивав Єремчук першого року?

Цікава ентомологія

У лісової мурахи на кожному вусику-антені є 211 нюшних горбочків і 1720 дотикових щетинок.

Павук ніколи не заплутається в своєму павутинні, бо завжди бігає тільки по радіальних нитках, а не по липких концентричних.

Комахи — непогані «знавці» хімії. Взимку вони утворюють морозозахисні речовини. Зокрема, чорні мурахи й деревні жуки рятуються від холоду гліцеролем — речовиною, яка за хімічним

прирекла мене на нескінченну пильність і самотній труд»,— писав згодом Конрад.

В океані штиль змінився бурею: судно мчало з величезною швидкістю. Не було такої людини, яка б могла справитися із стихією. Але біля керма стояв Конрад. Він знав, що не має права ні захворіти, ні втомитися, а тільки перемогти. Він — капітан, тобто людина, котра стоїть над усіма незгодами.

Тому ми й любимо героїв книжок капітана Джозефа Конрада, віримо їм. За ними — дух віддання обов'язку, честі.

Вогнища культури

Інки заговорили

ТРИВАЛИЙ час вважали, що інки, цей загадковий народ з високою культурою, писемності не мав. Та чи так це? З донесення віце-короля Толедо, датованого 1582 роком,дізнаємося, що «12 індійців були засуджені недавно самими ж індійцями за законами й звичаями, яким вони підкорялися, а закони ці були записані... за допомогою знаків, які судді мали на таблицях, різними кольорами позначених...» Інші хроністи повідомляють, що повелитель інків Пачакутек «наказав намалювати всю історію інків на великих таблицях, які... зберігалися в якомусь спеціальному святилищі». Ні людей, ні тварин інки не зображали — як же вони могли передати зміст історичних сцен? Тільки за допомогою писемності.

Найважливіше для вченого — вміти глянути на давно відомі речі так, ніби про них ще не існує думки авторитетів. Ця якість була притаманна випускниці перуанського університету Вікторії делла Хара. Вона не шукала традиційних зразків писемності на стінах, дощечках чи папірусах, а взялася вивчати... розмальовані тканини інків. Їх знайшли на острові Паракас, де незадовго до нашої ери народилася одна з найцікавіших культур давнього Перу.

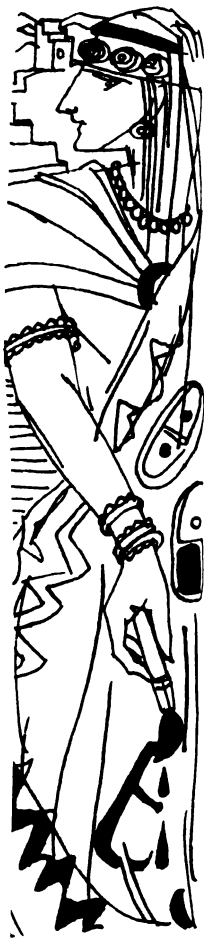
На багатьох тканинах Вікторія знайшла зображення квасолин, які відрізнялись одна від одної розміщенням. Крім того, їх зображення траплялося на лобі глиняних фігурок феліна, бога-кішки, якого шанували в усій Латинській Америці. Вченому вдалося виділити 325 квасолевих знаків — отже, писемність давніх інків була ієрогліфічною. Вона зберігалася майже до утворення славнозвісної імперії, потім вийшла з ужитку. Та, створивши принципи письма, народ не міг від них відмовитися.

Вивчаючи в музеях одяг інків, Вікторія делла Хара звернула увагу на «токату» — своєрідне поєднання візерунків. Склавши каталог токату, Вікторія виділила 16 знаків, які зустрічалися найчастіше. Але ж у інків число 16 вважалося священним: стіни їхньої столиці Куско вінчали 16 веж, і на кожній з них яскравими фарбами були зображені якісь знаки. Може, то імена богів чи титули видатних осіб?

...Першими словами, які Вікторія прочитала, були «Куско» та «інка» — такі токату траплялися найчастіше. Вдалося розібрати напис на одній з туніків Великого Інки: то був уривок з хроніки. Історична інформація про події була й на іншому одягу.

Отже, шати кожного інкського імператора були водночас історичною пам'яткою й зведенням законів. Що й казати, дивна писемність! Судіть самі: де ще час дієслова позначається... кольором знака? Один і той же знак, намальований зеленою фарбою, означає «ішов», червоною — «іду», синьою — «піду».

Десять років працювала Вікторія делла Хара. Затe завдяки її праці з нами заговорили далекі інки...



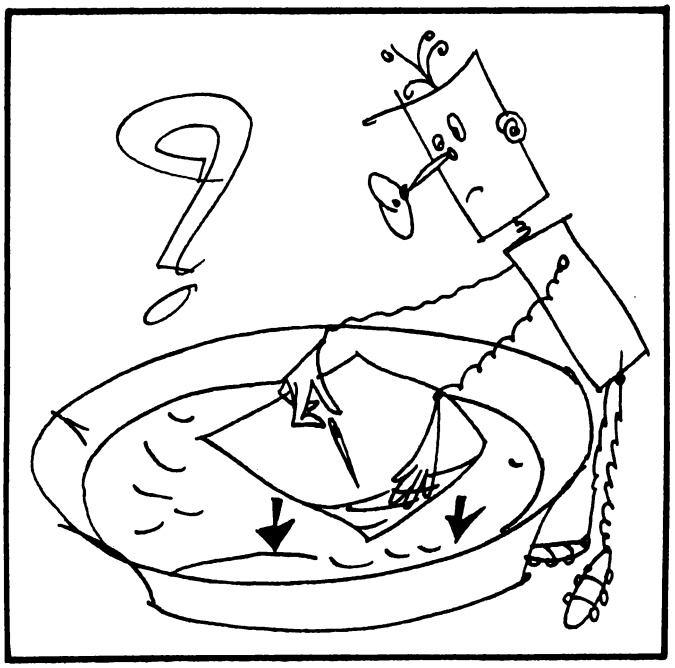
складом нагадує етиленгліколь, — складову частину багатьох морозозахисних масел та сумішей.

Деякі види нічних комах знаходять одне одного за десять кілометрів, орієнтуючися на запах.

«Чорною смертю» називають у районі річки Амазонки кочових мурах ецитонів: зграями, що простягаються іноді на сотні кілометрів, пересуваються вони, знищуючи на шляху дрібних тварин, птахів, комах і навіть... необережних людей.

Швидкість метелика-капусниці під час перельотів — 7—14 кілометрів на годину, а за вітром — 36 кілометрів.

У Південній Каліфорнії ростуть «метеликові дерева»: тут зимують метелики монархи, котрі прилітають сюди з Південної Америки. Суцільною



масою вкривають вони гілля і листя. Такі дерева показують туристам; за шкоду, завдану комахам, встановлено штраф у 500 доларів.

У Аргентині поява зграї бабок означає, що скоро буде ураган «памперо».

Кожна тонна сарани з'їдає десять тони зелені.

Лабораторія «Гіперболоїда»

Поясніть дослід

Покладіть на поверхню води шматочок цигаркового паперу, а на нього — суху голку. Іншою голкою легенько занурюйте краї папірця у воду, поступово підходячи до середини; зрештою, намокнувши, папірець упаде на дно.

А голка плаває! Чому?

Відкриття і курйози

Не вірю!

ВІДОМИЙ німецький хімік Бунзен, обчислюючи теплоємкість індію, дав перше експериментальне підтвердження періодичної системи елементів. Однак це не заважало йому тривалий час не сприймати всерйоз геніальне відкриття Менделєєва. Великим прихильником періодичної таблиці був чеський хімік Браунер. У розмові з ним Бунзен сказав: «Дайте мені спокій з цими здогадками! Такі самі правильності ви знайдете і в числах біржового листка».

Несподіваний пророк

ВИДАТНИЙ німецький хімік XIX століття Кольбе не знав стриму в суперечках. Якось, бажаючи спростувати теорію хімічної будови речовин— її автор — О. Бутлеров,— він написав на дошці 16 варіантів будови молекули однієї органічної сполуки. На думку Кольбе, сам факт такої їх кількості доводив абсурдність теорії.

Та за кілька років Кольбе мусив переконатися, що несподівано став пророком: усі 16 передбачених речовин було відкрито, ще й три на додачу, але вивести їх формули хіміку забракло терпіння.

Переконливий аргумент

— ХТО винайшов телеграф? — запитали відомого американського винахідника Томаса Алва Едісона.

— Я! — відповів той.

— А чи так це? — хитро примружив очі співрозмовник. — Погляньте, що пишуть газети: в Етрусії знайшли мідний дріт. Отже, стародавні етруси знали телеграф.

— Дурниця! — обурився Едісон.— Біля Берліна археологи займалися розкопками, але міді не знайшли.

— То й що?

— Мабуть, стародавні германці знали телеграф без дротів — чи не так?

Перший стипендіат

ТЕОРЕМИ, які містилися в «Початках» Евкліда, були такі важкі, що їх називали «елефугами», тобто «втеча учня».

Розповідають, що учень Евкліда, знесилившися від спроб подолати «Початки», сказав: «Що я матиму, коли це вивчу?»

— Дай йому три оболи! — наказав Евклід рабу. На думку деяких знавців, ці три монети й стали першою в історії науки студентською стипендією.

Антологія незвичайних випадків

Чи спалили Жанну д'Арк?

21 ЛЮТОГО 1421 року у французькому місті Руані відбувся процес над народною героїнею Жанною д'Арк. Все, що передувало цій події, відоме з шкільного курсу історії. Через чверть віку на вимогу короля Орлеанську Діву реабілітували, а ще через сто років та сама церква, яка звинуватила Жанну в єресі й чародійстві, оголосила її святою.

Події 1421 і 1455 років відомі нам у всіх деталях, наука знає про життя звитяжної дівчини більше, ніж про будь-кого з людей XV століття.

Чи знаєте Ви?..

1. З якою швидкістю рухається Земля на орбіті?

2. Для чого в склянку, куди наливатимуть окріп, кладуть ложечку?

3. Як верблюд запасає воду?

4. Який найменший проміжок часу обчислюється засобами сучасної науки?

5. Хто винайшов кільцювання птахів як засіб вивчення перельотів?

6. Куди краще ставити посудину з напоєм, щоб його охолодити, — на кригу чи під кригу?

7. Яка риба відкладає ікру на березі?

8. Чому сніг починає танути на схилі даху?

9. Скільки видів рослин переселилося з Європи в Америку після першої мандрівки Колумба?

10. Де під час грози виникають найдовші блискавки?

Фото-загадка

Що зображено на цьому фото?

І все ж таки є підстави сумніватися в тому, що на вогнищі загинула саме народна героїня, а не інша жінка. Ця версія виникла дуже давно, та наукове оформлення дістала тільки в наш час. У Франції про врятування Жанни Д'Арк написано не один десяток книжок.

Справа в тому, що в розрахунковій книжці Орлеана за 1436 рік є запис про видачу 9 серпня двох золотих Жану дю Лі — за доставку листів від його сестри «Діви Франції». А 28 липня 1493 року до Орлеана з'явилася й сама Діва — тепер її звали Жанна д'Армуаз. Гостю прийняли дуже добре. В розрахунковій книжці прямо вказано, що їй подаровано 210 ліврів — велику, як на ті часи суму, «за добру службу... під час облоги».

Перша думка — то була авантурниця. Осіб, охочих до страдницьких лаврів народної героїні, траплялося чимало. Та й ця д'Армуаз ніби згодом зізналася в самозванстві.

І все-таки... В Орлеані Жанну д'Армуаз (то було прізвище її чоловіка) вітали рідні брати. Припустімо, з якихось корисливих міркувань, вони пристали на нечесну гру, але ж інші люди? Де-де, в Орлеані Жанну д'Арк знали добре; не міг її забути і маршал Жілі де Ре, котрий доручив їй очолити військо. З ним також зустрілася загадкова гостя.

На підставі подібних даних французький дослідник Ж. Гримо твердить, що легендою є не врятування, а смерть Жанни на вогнищі. Він, зокрема, звертає увагу на те, що з багатьох документів, які дійшли до нас від руанського процесу, немає одного дуже важливого — того, який стверджує страту народної героїні. У Французьких хроніках XV століття про спалення Діви мовиться досить непевно.

Одне — сміліва дівчина могла втекти, а друге — хитрий політик єпископ Кошон, котрому було доручено вести процес, міг... зберегти життя Жанні, спаливши іншу жінку. Для чого? А щоб забезпечити власні інтереси, коли щастя повернеться на бік французів. Звичайно, багато аргументів прибічників урятування Орлеанської Діви — не більше як фантазія. Багато, та не всі. А це змушує уважно вислуховувати захисників гіпотези, яка захоплює уяву. Але як би не закінчила своє життя Жанна д'Арк, вона залишиться однією з найулюбленіших народних героїнь і найвеличніших постатей історії.

Під черевичком

...НА ЗНАК примирення одвічних ворогів — Папи римського й германського імператора — було вирішено влаштувати грандіозний турнір. У ньому, на превеликий подив усіх, відмовився брати участь лицар Полоній, котрий зажив слави непереможного. Дружина довго вмовляла свого впертого чоловіка, нарешті, розсердившись, пошпурила в нього свій черевичок. Цього Полоній вже не витримав: похапцем одягнувся і, почепивши до грудей черевичок, вибіг на арену. «Під яким девізом ви будете битися?» — гукнув його герольд. — Під черевичком! — відповів Полоній, сміючися.

Придумайте підпис до цього знімка.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 64.

Менада Скопаса

Скопас — видатний скульптор і архітектор пізньокласичного періоду (380—330-ті роки до н. е.). Будував і прикрашав храм Афіни в Тегеї, брав участь у скульптурному оформленні Мавзолею в Галікарнасі. Найвидатніші скульптури Скопаса — Мелеагр, Менада

ЯК ЦЕ сталося, що шнур обірвався і плита вислизнула з рук? Ніхто не винен, окрім нього самого. Необережний рух, і враз двадцятиметрова висота поглинула і багатоденну працю, і красу рельєфу, і радість удачі. Лише крикнути встигли Тимофій з юним Леохаром, і відчай зблиснув у їхніх очах:

— Що ти наробив, Скопасе? Біда! Він спішно зійшов крутими сходами, що вели до гробниці. Зупинився перед уламками плити. Тепер — кінець. Пішли марно тижні виснажливої праці. Присів навпочіпки, ніби збирався стулити докупи тепер нікому вже непотрібні камінці, навіть почав припасовувати один до одного шматки каменя, та, звісно, даремно — з двадцятиметрової гори падав мармур...

Доведеться братися до роботи з самого початку.

Підійшли Тимофій та Леохар, зупинилися поруч.

— Шкода, — Тимофій торкнувся рукою плеча. — Нічого не вдієш. Ходімо, Скопасе.

Правитель Карії і підлеглих їй земель, сатрап перського царя Мавсол, запросив його, Скопаса з Пароса, а з Афін — овіяних славою скульпторів Бріаксіда, Леохара, Тимофія, архітекторів Піфея, Сатира. Гадалося їм, рік перебудуть, виконають замовлення — і повернуться до домівок, візьмуться за звичну роботу. Однак Мавсол наміру не мав відпускати їх із своєї столиці Галікарнаса, заможного, гарного міста, що так розквітло за часів його володарювання. Чимало було див у Галікарнасі — величезний храм Ареса з колосальною статуєю бога війни, цілющий фонтан Салмакіда, святині Гермеса, Афродіти, численні палаци, театри, сади, скульптури, колони прикрашали чепурні вулиці. Та вся ця краса і велич тьмяніли перед храмом-гробницею, яку Мавсол багато років тому розпочав будувати для себе і своєї дружини Артемісії.

Усі в Карії від малого до великого залучалися до праці. Мавсол наклав податки на воду, хліб, одяг, вимагав грошей за повітря, Чималі скарби держави йшли на потреби будівництва. Та хоч як не підганяв Мавсол керівника робіт, той — головних наглядачів, а вони, звісно, — нижчих від себе, знесилених невільників, і на гроші Мавсол не скупився, та все ж велетенська будова зростала повільно.

Біля підніжжя гробниці — мармурові вершники, леви. З часом їх розставлять довкола споруди, і вони вічно нестимуть тут почесну варту. Сонце пече нестерпно. Дихати важко, сльозяться очі, лисніють спини рабів.

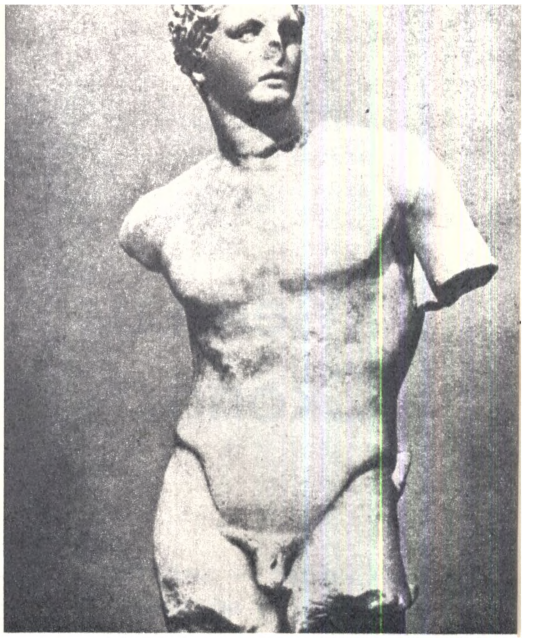
Майстерня — за два кроки від гробниці, так наказав Мавсол: скульптори мусять жити біля самої будови. У майстерні затишок: тут можна сидіти, думати, ніхто не посміє перервати плину мрій, не порушить золотого мовчання. Йому подобається самотність — можна спокійно поміркувати. Чому людині бракує спокою? Чому одне бажання змінює інше? Ще з тої пам'ятної фігури Геракла в Тегеї, якого він вирубав замолоду, втратив владу над собою, загубив спокій — а все через те, що час загадує все нове і нове: пам'ятники героям, доблесним олімпійцям, бюсти, рельєфи. У майстерні тут і там — мармурові блоки з ніжного пароського мармуру.

Ось статуя Мелеагра, героя ловів каледонського дика. Жоден з варіантів не відповідав уявленням Скопаса про міру людської тривоги. Він безперестанно рубав камінь, ставив його так, щоб тіні падали з місця заглиблення — сонце висвітлювало опуклості. Потроху зникали сумніви, зростала, міцніла впевненість, віра в удачу.

Скопас прибрав у майстерні, помив руки і пішов до центру міста, де височів храм Діонісія.

З храму чути співи, і голоси, що славлять Мавсола, відлунюють під високими склепіннями. Довго непорушно сидить Скопас. Майнула думка: вирубати танцівницю під час діонісійських свят. Сьогодні! Ось зараз! Він поспіхом виходить з храму, ступає по розпеченій землі Галікарнаса.

Скульптор узяв молоток, зубило. Та, перш ніж ударити по мармуру, глянув на рівний чотирикут-



Скульптурні твори Скопаса.

ник. Тоненькі прожилки. Здається, по них тече кров. Мармур вже не існує сам по собі. Невидимі нитки зв'язують його зі скульптором.

Скопас ступив крок, примірився і якось поспіхом вдарив. Раз, другий... Мармур слухняно кришився, відступав, один за одним розкривалися чарівні пласти. Рука Скопаса несхибно відчувала об'єм, виокруглювала гнучке тіло танцівниці. Звільнилася відкинута назад голова з довгими косами, м'які округлі плечі, здається, тільки й чекали, щоб вийти з лещат кам'яної брили...

Працював допізна.

Вранці ще постояв перед новою скульптурою, яка начеб розквітла за ніч.

Здалека виблискують проти сонця стіни полірованого мармуру. Навсебіч височить прямокутна споруда. Скільки ще роботи біля неї, скільки людських рук потрібно? Ні старий уже правитель Карії, ні Артемісія, ні ми не дочекаємося кінця. Хіба що Леохар? Піфій рубає величезну статую Мавсола і його дружини, Бріаксід — четвірко коней, запряжених у колісницю, Піфій та Сатир підраховують вагу даху-піраміди: чи витримає колосальні статуї Мавсола і Артемісії?

Десятки волів натужно тягнуть на котках гори каменю. Понуро, у безнадії юрмляться довкола тисячі полонених, рабів. Приречених. Звідси ніхто не втече.

Скопас піднявся сходами з першого поверху, що мав правити за усипальню Мавсола і Артемісії, вгору, де майстри складали колони. Сюди, на майданчик, на спеціальних важелях поволі піднімали із землі круглі обтесані барабани мармурових колон. Потім складали по довжині й ширині майдану вирізьблені статуї левів, які ставили між колонами.

Фідій у знаменитих рельєфах на Парфеноні прагнув звеличити людський рід. Його афіняни на фризі величні і красиві. Але ж вони не вміють хвилюватися, переживати, мучитися, мріяти. Скопас покликав майстрів — мовчки взяли нову плиту і обережно понесли до краю, щоб прикріпити на стіні. Взявся їм допомогти, та не дали: впораємося самі.

Скульптор торкнувся рукою мармуру, провів пальцем по рельєфу. Тіло воїна — тіло атлета, таким хочуть бачити його в Афінах, у Спарті, Тегеї, Басах. Дзвенять металево мечі, з хрипом тяжке дихання — смертельний бій амазонок з греками. Повітря — як розпечена лава. Дівчина замахнулася мечем...

Майстри розчистили стіну і заходилися примірювати по риштуванню плиту. Скопас махнув рукою. — Почекайте! — І пружними кроками майже побіг донизу.

Він підняв голову. Рівна, як лінійка, стрічка фриза. На ній — розповідь про безстрашних греків. Скачуть коні, їх іржання зливається з войовничими вигуками переможців, стогоном зранених, і земля гуде, стогне. Летять стріли, виблискують мечі. Впала амазонка, та не згасла у неї воля до перемоги. Скільки ще зненависті в її очах!

Скопас дав знак майстрам, що можна прикріпляти рельєф на стіні. Підійшов Леохар, зупинився поруч.

— Велика удача для мене працювати з тобою, Скопасе, — юнак говорив щиро.

— У тебе все попереду, — не зводить погляду з фриза Скопас. — Я мрію дожити до цих днів. То ваш фриз, Леохаре, наш — і твій, і Тимофія. Ми всі посивіємо над ним. Ходімо, юний друже.

Піднявся на другий поверх і вдоволено зацокав молоточком. Час від часу протирав плиту дрібненьким ефіопським піском. Після обіду — він знову в майстерні. Там на нього вже чекає Менада, діонісійська танцівниця. Вона кружляє в танку, але ж Скопасу здається, що танцює вона повільніше за ту, вирізьблену з мармуру. Скопас випростався. Він відчув, як додається йому сил. Міцно стиснув молоток і весело, з якоюсь одчайдушною впертістю, насолодою, аж луна довкіл пішла, вдарив по зубилу. То були удари великого майстра.

Олександр
ФЕДОРУК.

■ **«Я чув, що є такі представники рослинного світу, які ловлять дрібних тваринок і вбивають їх. Чи може рослина бути хижаком?» — запитує в листі до редакції І. М. Охрімчук з Кіровоградської області.**

Рослини-хижаки

ОДНА з таких рослин живе на болоті і зветься росичкою. Ця невисока червоняста травка має круглі листочки завбільшки з копієчну монету, які вкриті волосками: по краях — довшими, в середині — коротшими. На кінчику волосинки є невеличке потовщення — на ньому виблискує, наче роса під сонцем, крапля прозорої рідини. Сяде комар на лист росички, і враз угрузає у липкий слиз. Тим часом волоски хапають комаху за лапки, хвіст, крильця, і незабаром вона потопає у клейкому соку.

Далі волоски пересувають мертвого комара з краю листочка до середини, лист стуляється, а коли через три-чотири дні розкриється, на ньому можна побачити рештки жертви — крильця, лапки, жорсткі черевні кільця. Все висотала із комара хижа рослина. У цей момент поверхня листа суха, він начеб відпочиває після пишної трапези. Та невдовзі знову вкривається клеєм-росою — чатує на нову жертву.

Росичка ловить здебільшого комарів, мошок, але до листочків приклеюються і більші тварини — мухи, метелики. Відомий випадок, коли рослина вп'ймала велику бабку, вона міцно тримала її двома листочками, доки та не загинула.

На земній кулі є близько 100 видів росички, вони зустрічаються в багатьох країнах — від Європи до Австралії.

У дощових тропічних лісах, зокрема на великих островах Індійського океану, росте ще один різновид рослин-хижаків — непентеси. Живуть вони на деревах, вибираючися на висоту у десятки метрів. Листя має велике, товсте, широке; по краях на міцних вусах висять чудернацькі глечики, що вогненно-червоним, блідо-зеленим і білим забарвленням скидаються на дивовижні квіти. Глечик має до 30 сантиметрів у висоту і до 12 — у ширину. Над кожним, наче покришка, — кінчик листа з рожевими та синіми жилками.

Глечик — то хитра пастка для комах. Він приваблює свою жертву яскравими барвами і пахощами меду. Сідає комаха на край глечика, вимащений медом, ласує. Один необережний рух — і вона летить униз по гладенькій поверхні, вкритій восковим налітом. Глечик наполовину виповнений рідиною, що містить травний сік. Процес перетравлювання комахи триває п'ять-вісім годин.

Трапляється, що комаха, яка зісковзнула у глечик, дістається до рятівного краю. Але тут на неї чекають гострі колючки, спрямовані всередину. Наразившись на них, жертва знову падає на дно. На земній кулі є близько 500 видів комахоїдних квіткових рослин. Причина їхнього хижацтва — брак солей, особливо азоту. Ось вони й живляться комахами; їхнє тіло містить багато білкових речовин, до складу яких входить азот.

■ **«Чому розпався стародавній материк Гондвана і які щодо цього є гіпотези?» — запитує В. Коріптий із села Чорновода Черкаської області.**

Доля Гондвани

Є ПРИПУЩЕННЯ, що материк Гондвана існував у південній півкулі Землі за палеозойської ери. Згідно з гіпотезою він об'єднував Бразілію, частину Африки, Аравію, Індію, Австралію, Антарктиду. За доказ реальності Гондвани вважають схожість геологічної будови цих територій і подібність палеозойської фауни і флори. Припускають, що у тріасовий період Гондвана розпалася на два масиви — Бразільсько-Африканський та Індо-Австралійський, — а у протерозої та верхньому карбоні її охопило величезне зледеніння. За кам'яновугільного та пермського періоду тут з'явилася флора помірного і холодного поясів.

Причиною розпаду Гондвани, вважають учені, стало горизонтальне розсування її теперішніх частин; це підтверджують дані палеомагнетизму. Є гіпотеза про обрушення окремих ділянок Гондвани, які були на місці сучасного Індійського і південної частини Атлантичного океанів.

Проблема Гондвани не є «чисто науковою». Якщо у геологічному минулому материки становили єдиний суперконтинент, значить, вони мали однаковий комплекс корисних копалин. Тож у нинішній Східній Антарктиді, в Південній Америці слід шукати аналоги знаменитих алмазних родовищ Південної Африки, а у суміжних антарктичних областях — уранові родовища навподіб австралійських. Інакше кажучи, повинен існувати так званий «гондванський комплекс корисних копалин» — золота, алмазів, нікелю, міді, уранових і залізних руд тощо.

Вчені дійшли висновку, що не можна розкрити загадку Гондвани, не визнавши руху материків. Існує багато доказів того, що Антарктида має геологічну схожість з іншими гондванськими материками. З усіх пояснень розпаду Гондвани та руху її окремих частин, тобто дрейфу материків, найпереконливішим вважається теорія розростання морського дна і зсуву континентальних блоків земної кори. Напрямок і швидкість такого розростання в далекому геологічному минулому встановили в результаті вивчення магнітних аномалій океанічних і серединних хребтів. Є також цікаві біологічні і палеонтологічні дані. Наприклад, появу тропічної фауни лістрораурусів в Антарктиді не-

можливо пояснити, коли не визнати, що в минулому існував зв'язок між південнополярним материком та Африкою й Індостаном. Сучасне положення материки зайняли тільки близько 20 мільйонів років тому; при цьому Антарктида розмістилася в зоні Південного полюса, а решта материків з різною швидкістю віддаляється від нього на північ.

Важливе місце посідає гіпотеза про розростання океанічного дна. Вивчення землетрусів, які відбуваються в районах гребенів серединних хребтів, привело до висновку: гребені постійно оновлюються. Гіпотеза американця Гаррі Хесса передбачає, що верхня мантія Землі (верхня частина шару між корою і ядром) — це гігантська конвекційна система. До глибини приблизно 500 кілометрів гірські породи розігріті радіоактивним розпадом елементів і розм'якшені; немов гаряче повітря в кімнаті, вони повільно піднімаються вгору по осях серединних хребтів. Лава вихоплюється назовні і розтікається. В результаті дно розширюється зі швидкістю кілька сантиметрів на рік; за мільйони років кора, що рухається, подолає кілька тисяч кілометрів і знову зануриться в глибини Землі. Таким чином дно океану весь час оновлюється. Згідно із сучасними уявленнями, тверда оболонка Землі — літосфера — включає земну кору і верхню частину верхньої мантії. Вона складається з кількох гігантських пластин або плит; їх поверхня у сотні тисяч разів перевершує товщину. Плити, точніше геоплити, постійно рухаються як одне ціле. Вчені уважно вивчають осі розростання хребтів на дні океану. Кожен рік приносить усе нові і нові відкриття, які уточнюють наші уявлення про далеке минуле планети. Та вже тепер ясно, що Гондвана існувала як єдиний континент протягом тривалого часу (можливо, понад мільярд років), а всі процеси утворення південних материків і океанів відбулися в останні двісті мільйонів років. Материки продовжують дрейфувати і тепер — зі швидкістю близько трьох сантиметрів на рік.

Про всі ці захоплюючі проблеми, які породжують нові гіпотези і відкриття, можна, прочитати в брошурі М. Г. Равича «Загадки Гондвани» («Знание», М., 1972 р.).

Леонід ПРОХ,
кандидат географічних наук.

Читачі журналу, подружжя Житченко з Ростова-на-Дону, просять розповісти про пам'ятки культури Мохенджо-Даро і Хараппа в Індії.

Загадка мертвих міст

1856 РОКУ двоє братів, англійці Джон і Вільям Брантон, будували Східно-Індійську залізницю. Для фундаменту під колію їм знадобилася цегла. Вони звернулися до місцевих жителів, і ті підказали їм вихід — поблизу села Хараппа є ціла гора зруйнованих споруд. Братам Брантонам вистачило дармового матеріалу на фундамент для цілої сотні миль залізничного полотна. Те, що цеглі понад чотири тисячі років, нікому й на думку не спадало...

Лише 1921 року індійський археолог Раї Бахадур Дайя Рам Сахні, розпочавши розкопки загадкового пагорба, зрозумів, що то — давнє місто, найдревніше з усіх, що були знайдені в Індії. Його побудували в XI тисячолітті до нашої ери.

Десь на відстані близько 400 миль від Хараппи, поблизу містечка Мохенджо-Даро, на річці Інд 1922 року археологічна експедиція на чолі з Р. Д. Банерджі розкопала ще одне місто, дуже подібне до першого. Так відкрили одну з найзагадковіших цивілізацій, яка існувала понад тисячу років. Тепер вона відома світові під назвою «Культура Мохенджо-Даро і Хараппа».

Археологи знайшли залишки гребель, які стримували велику воду під час розливу Інда й злив. Саме злив, хоча тепер про них у долині Інда годі й мріяти. 5000 років тому тут росли могутні ліси. Але для будівництва міст була потрібна цегла, а для її виробництва — паливо. Тисячоліттями палали дрова в печах цегелень, зводили нові фортеці, а ліси рідшали. Найімовірніше, будівники нині мертвих міст самі перетворили квітучу долину на пустелю. Красномовна пересторога для нас, людей XX століття!

Мохенджо-Даро й Хараппа здаються столицями-близнюками однієї держави. Міста будували правильними чотирикутними квадратами, з широкими головними вулицями, з водогоном, каналізацією, дренажними цегляними трубами. Тут жили купці, гончарі, ювеліри, цегельники, будівельники та інші ремісники. За мурами міст вирощували пшеницю, кавуни, ячмінь, бавовник, фінікові пальми, розводили корів, овець, свиней, домашню птицю. Знайдено цеглину із слідами собаки й кота, що тікав від неї. Майстерні печатки, знайдені в містах, розповідають нам про те, що в долині Інда жили мавпи, зайці, голуби, тигри, ведмеді, носороги, олені. Тепер частина долини Інда позбавлена живності.

Та цивілізація мала писемність: мабуть, це була якась комбінація зображень і звуків на зразок давньоєгипетського письма. Є підстави вважати, що Хараппа й Мохенджо-Даро вели жваву торгівлю з Індом, Шумером і Троєю. Проте зв'язків між містами цивілізації Інда і зовнішнім світом після 1500 року до нашої ери не знайдено. Цей період збігається з тим, який прийнято вважати часом приходу в Індію ар'їв — високих світловолосих людей, що мали дуже розвинену культуру. Література ар'їв — веди (гімни) — написані санскритом, частково розповідають про завоювання Індії.

У кімнатах будинків Мохенджо-Даро археологи знаходили скелети із слідами насильницької смерті.

Дуже ймовірно, що саме ар'ї зруйнували міста в долині Інда, заклавши на їх руїнах нову цивілізацію.

Данило КУЛИНЯК.

«Минулої зими у Тернополі та його околицях сови, шукаючи поживи, знищили багатьох птахів, зокрема й кільчастих горлиць. Чим пояснити таку жорстокість? Чи, може, горлиць знищили інші хижаки?» — запитує наш читач В. І. Іщук з Тернопільської області.

Сова на полюванні

НА УКРАЇНІ водиться близько 15 видів сов, серед них і вухата. Цей осілий птах живе на Поліссі, в Лісостепу, подекуди й в степовій зоні республіки.

Характеризуючи спосіб живлення вухатих сов, орнітологи відзначають, що вони їдять дрібних гризунів, іноді — птахів. Але ці відомості грунтуються на дослідженнях, які проводили вчені і природолюби у звичайні роки. Неабиякий інтерес становлять спостереження за совами протягом незвичайної — снігової і холодної — минулорічної зими в умовах Тернопілля.

Уже після першого значного снігопаду в грудні 1975 року навколо Тернополя, в місцях, де скупчуються мишоподібні гризуни, з'явилися мандрівні птахи. Певна частина вухатих сов продовжувала полювати в цих місцях і в січні 1976 року. Однак у міру збільшення снігових запасів і зміцнення снігової кори, полювати на мишей ставало дедалі важче.

У лютому сови почали інколи нападати і на кільчастих горлиць, які збиралися на нічліг у міському парку. У холодні лютневі дні не гребували навіть рослинною їжею. Аналізуючи погадки сов (неперетравлені рештки їжі, що їх птахи викидають через рот), ми встановили, що птахи живились і ячмінними відходами з пивзаводу, розташованого біля парку. Навіть у найскрутніший період життя тільки шість процентів вмісту погадок припадало на рештки птахів — горобців, снігурів і горлиць, все інше — то залишки рослин та мишоподібних гризунів.

Та, незважаючи на це, репутацію сови собі зіпсували. До гарних кільчастих горлиць, які поширилися з Балкан і вже 15 років жили на Тернопіллі, населення дуже звикло. У тяжку для птахів зиму їх підгодовували крихтами хліба, відходами кухні. Тому можна зрозуміти обурення людей, які побачили на снігу пір'я і кров горлиць. Але винні в тому не тільки сови. Чимало горлиць згубив яструб малий. Він облітає парк рано-вранці і його мало хто бачить. А сов бачили всі відвідувачі парку.

Іван
ЯРЕМЕНКО,
кандидат біологічних наук.

■

Міхай — одиниця радості

Оповідання

НА СХІДНОМУ березі Криму все літо дув холодний вітер. Уранці я сідав серед теплих від сонця скель і, закривши коліна плащем, слухав море. Під повстю туману гухав прибій, водяний пил сідав мені на обличчя. Вітер приносив сюди пісок, дрібні камінці, а часом клаптики паперу чи пелюстки троянд. Тоді я знав: мати знову бере Міхая з собою. Він допомагатиме їй сортувати рибу й виконуватиме дрібні доручення членів бригади. А я чекатиму до вечора.

Я прив'язався до цього хлопчика. Можливо, тому, що він єдиний у світі вірить у те, що останні роки становить суть мого життя. Цю невеличку скриньку, схожу на вольтметр давньої конструкції, він сприйняв так природно, ніби давно знав про її існування. Тепер шкала на ній має поділки й іноді ми позираємо на стрілку. Це — як дивитися у дзеркало.

Коли я сюди приїхав, шкали на приладі не було. Я шукав для нього одиницю вимірювання, і то виявилося непросто. Приходив на святкування захисту дисертацій, весіль і днів народження, крутився поруч, коли купували дорогі, давно омріяні речі: машини, імпортні гарнітури меблів,— підстерігав людську радість, як мисливець птаха. Я чув захоплені вигуки й бачив блиск в очах, та стрілка від нульової поділки далеко не відходила. Що це — недосконалість мого приладу чи людської поведінки? Звичка удавати, ніби тішишся усталеними, всім зрозумілими цінностями, які насправді сподіваного не дають?..

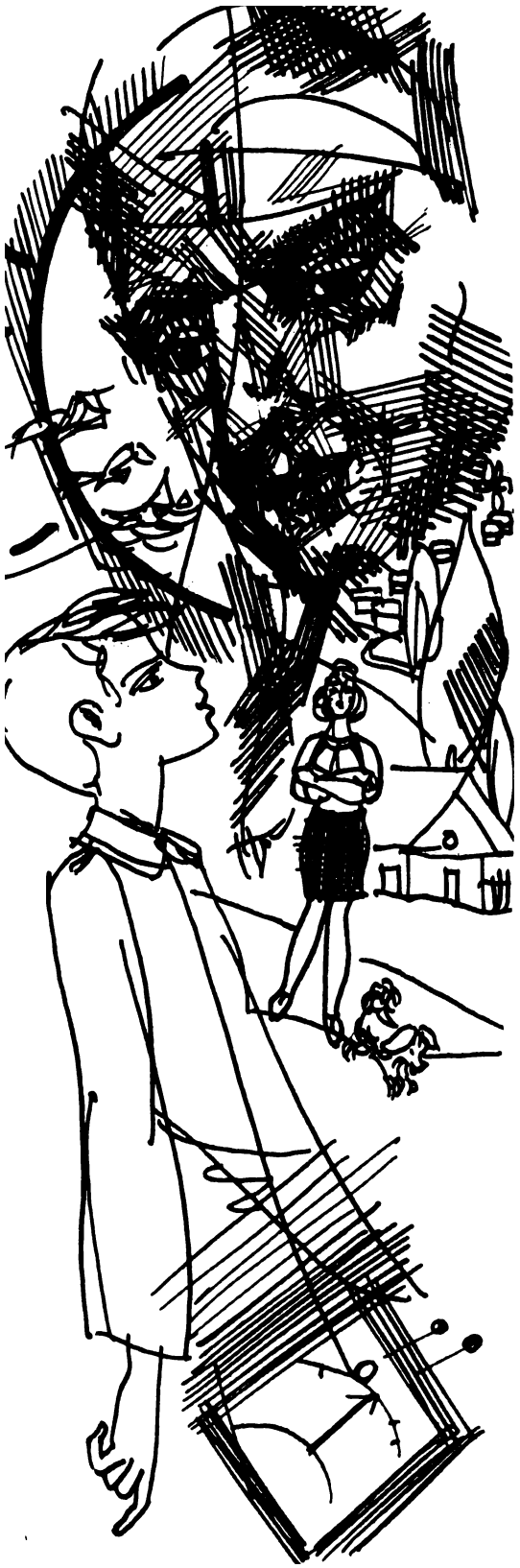
Повірити у вартісність того, що прийнято цінувати, неважко. Важче, виходить, обдурити себе.

У перший день приїзду біля мене зібралися хлопчаки — так завжди буває, коли в невеличкому селищі з'являється нова людина. Вони спостерігали, що я робитиму — чомусь вирішили: я художник і зараз витягну мольберт. Але я просто сидів і дивився на море; їм це обридло, і незабаром з-поміж них залишився один. Виявилося, що він також любить сидіти й дивитися на море.

— Як тебе звати? — спитав я.

— Мі-хай,— сказав він, ледь запинаючись.— Михайло.

Раптом низько над нами пролопотіли крила, й рожевий птах опустився на сусідню скелю. Він здався маленьким сонцем, сірі барви неба, землі і моря нараз



ніби змішалися й з миттєвого хаосу, із блиску пер і мигтіння дзьоба світ для нас народився заново, сірим він уже не був. Схопившись, хлопчик обома руками затулив рота, щоб не закричати з радості; я глянув на свій прилад — його стрілка линула через неторкане поле шкали, дістаючись межі. Нарешті! Ось як мало треба для повного людського щастя — рожевий птах із довгими ногами на сірій скелі веде свій танок, ніби заклинає якісь чаклунські сили.

— Це із заповідника,— сказав я.— Фламінго.

І, несподівано для себе почервонівши, поправився:

— Він прилетів із казки. Навмисне, щоб ми з тобою подружилися,— правда ж?

Хлопчик поважно кивнув головою. — Міхай,— подумав я.— Це звучить як одиниця виміру.

Тоді й з'явилися перші позначки — від нуля вправо — на шкалі мого приладу.

Я знаю, це порівняння не кожному заімпонує, але Міхай здавався мені схожим на павучка. Маленького срібного павучка, що передбачає погоду. Міхай чутливий до емоцій, як павучок до вологості: для нього дощ іде тоді, коли для інших іще світить сонце. Здається, щодня на цього хлопчика обрушуються зливи з градом.

— Міхай!

Тугий голос падає у тиші, як у воду, від нього колами розходиться луна.

— Мі-хай! Додому.

Це — мати. З першого погляду вона не злюбила мене, їй не подобається, що хлопчик годинами сидить на скелях.

Міхай хапає мене за руку, гостро дивиться в очі, потім починає дертися нагору. Я знаю, що в цю хвилину стрілка робить різкий стрибок уліво.

Міхай дуже любить свою матір і старається її завжди слухатися.

Цього разу жінка обережно ступаючи, спускається до мене. Я мовчу, й вона теж стоїть мовчки; стояти їй незручно, і зрештою вона сідає поруч зі мною.

— Для чого морочите хлопцеві голову?

— Чим? — питаю я.

Чим саме, вона гаразд не знає, і це ще більше злостить її, вона мовчить, дихає, потім запитує:

— Що ви з ним робите?

— Гуляємо. Часом розповідаю йому що-небудь. Про риб чи рослини.

— Навіщо він вам потрібний? Чужий хлопчисько. Що між вами спільного?

— Мені з Міхаєм цікаво. Він не за літами розумний і розвинений. То вона вже чула й не раз, але ці слова скоріш лякають, аніж тішать її. Так, вона хоче, щоб її син був розумний і розвинений, але ще більше вона хоче, щоб він ніколи не відійшов від неї. Вона хоче бачити в його смаках, думках, мріях саму себе. Ох, це прагнення дорослих — у дітях повторити себе.

— Але насамперед — він мій син.

Доки жінка мовчить, я думаю, що з часом слід створити прилад, який би відділяв любов безкорисливу від любові заради себе, любові до себе, любові себе в іншому.

Міхай — єдина радість цієї жінки. Колись вона палко й сліпо кохала капітана сейнера, та він її покинув. Стара, як світ, історія... Тепер на моєму маленькому Міхаї покладена велика місія: компенсувати матері життєві розчарування, стати для неї джерелом радості. А так — насамперед він мусить бути сином.

— Але ж у нього є своє життя,— вривається в мене, і я одразу відчуваю, що роблю непоправну помилку.— Жінка зводиться і, тримаючись за каміння, каже:

— Я забороню йому приходити сюди.

— Чому? — пробую виправити діло.— Адже я вчитель. Я все життя навчав дітей і не можу їм чинити злого.

Вже поставивши ногу на уступ, вона кидає на мене недовірливий погляд. Учитель у її очах повинен мати свої атрибути, як індійське божество — свої. Класний журнал, лінійка, глобус.

Класний журнал, лінійка, глобус... Це мені знайоме. Експерти, які займаються моїми винаходами, також вважають, що людина не може зробити відкриття, не маючи певних атрибутів: диплома про науковий ступінь, посади в дослідному інституті, друкованих праць. Боже мій! Та ж до науки причетні всі, в кого крутиться думка. Експертів насторожує простота моєї апаратури, але ж усі видатні відкриття було зроблено за допомо-

гою простої. Вони не вірять в існування природного поля, яке супроводить емоції, але хто в житті не відчував його? Хто не переконувався, що для радості чи гніву не треба слів...

Я знайшов кристал п'єзокварцу з природним дефектом. Ось вона, ця скринька, де стрілка на шкалі кидається то вправо, то вліво. Її веде добро й зло... Вже є й одиниця виміру радості — один міхай.

Одначе мені треба подбати й про поділки ліворуч, визначити максимум людського горя. Я не кваплюся це робити. Погодьтеся, нелегко чапати людських ран.

— Я не хочу, щоб Міхай приходив до вас,— повторює жінка.

І все-таки він приходить. Приходить мокрий від зливи. «Може, не треба,— питаю я його.— Може, не треба гнівити маму?» Він мовчки хитає головою. Обоє ми знаємо, що треба.

Міхай завжди приносить мені яблука, виноград чи грушку. Я знаю, це за Тобку. Тобка — нещасний, з пошкодженим хребтом собачка, якого ми підібрали край дороги: її щеням привезли з собою дачники, а потім кинули, а що вона, прив'язавшись за літо, бігла слідом, коли йшли до автобуса, то хазяїн ударив її ногою... Міхай аж тремтить, коли згадує про це: ударити за те, що тебе люблять,— як можна?

У селищі цінували псів злих і великих, а це була маленька напівдворняжка, напівболонка, нікому не потрібна жертва людської забаганки. У скелях Міхай спорудив для неї затишне лігво — й вранці годував, ховаючи від сніданку якийсь шматочок. Іншим часом про Тобку дбав я.

— Не треба,— казав я.— Я ж так само, як і ти, люблю й жалію тварин.

Але Міхай благально дивиться на мене, і я мушу брати подарунок. У цього хлопчини велике чуття відповідальності: він ладен узяти на свої плечі все зло світу, аби лиш міг його підняти.

Тобка оклигувала, навіть починала ставати на лапи. Та їй був потрібний хазяїн, щоб захищав її, давав притулок від снігу й морозу. Хто її візьме? Я живу в далекому місті.

— Тобка відгодується, стане красивою, і тоді я попрошу маму, — часто каже Міхай.

— Може, краще тепер її попросити? Може, вона пожаліє хворого собачку?

Міхай хитає головою. На мене віє вологістю. Для мого срібного павучка йде дощ.

Осінь. На голих жилавих вітах іще висять червоні грона, та скоро їх зріжуть. Догоріли мальви, і краби вже не сновигають поміж камінням. Море поглибшало й потемніло.

Я збираюся від'їздити. Тобку ми помили, розчесали й тепер несемо до Міхаєвої матері. Біля будинку мужність зраджує мене.

— Міхаю, може, ти зайдеш сам?

— Сам, — каже він.— Так буде краще.

І, серйозний, виструнчений, одкриває хвіртку. До його грудей горнеться Тобка. Мати у дворі, лагодить сіті. Спочатку чую тихий гомін, потім голос хлопчика:

— Мамо! Прошу тебе! Мамочко! Нераз скавулить Тобка — тримаючи собаку за шкірку, жінка вибігає з двору й кидає її на скелі. За нею — Міхай.

— Ма-амо!

Зупинившися, хлопчик мовчить, потім говорить — тихо й повільно. — Не-на-виджу тебе. Не-на-виджу. Ти зла, зла!

У мене в руках прилад: скоріш автоматично, за звичкою, аніж свідомо, я дивлюся на нього й раптом бачу, як стрілка шалено кидається вліво й тремтить, біля межі, куди раніш ніколи не доходила.

«Один міхай. І тут — один міхай». Підхопивши собаку, хлопчик біжить униз, до моря, я, перелякний, гупаю черевиками слідом, затиснувши під пахвою скриньку. — Це ви! — чую услід крик— Це ви йому набили голову усякими дурницями!

«Один міхай...— крутиться в голові.— Максимум відчаю...»

Ми втрьох сидимо на камінні. Із моря тягне холодом.

— Я не хочу додому,— сумно каже Міхай.

Він не просить мене взяти його до себе — знає, що це неможливо. Він не хоче йти від матері. Як можна? Він — її єдина радість, опора у майбутньому, надія. Він просто каже, що йому холодно під нескінченними зливами й градом. Ударити того, хто тебе любить— як можна?

— Що робити? — зітхаю я.

І хлопчик одгукується:

— Що робити...

— Міхаю, будь мужчиною...

— Буду...

Тобку я заберу з собою. Просто дивно, чому це мені не спало на думку раніше. Немає умов? Хіба потрібні умови для доброти?
За два дні я їду і, порушивши залізну заборону, Міхай проводжає мене.

Дме сильний вітер. В одній руці в мене валіза, на іншій — Тобка. Крізь скло автобуса я бачу серед випаленого, відполірованого вітрами степу тоненьку постать хлопчика. Вона — як кульбабка: от-от відірветься від землі й полетить, полетить, щоб щезнути в сірому мареві над морем.

Тобка намагається лизнути мене в обличчя. Обіцяю часто писати... Автобус рушає, кульбабку хлоп'ячої постаті ніби заносить вітром, вона маліє на очах і тане...

Все одно біля мене всі троє — Міхай, мій прилад і маленька Тобка. Всі троє такі беззахисні, їх хочеться уберегти, затулити долонею, мов вогник свічки. Від кого? Від матері, яка безтямно любить свого сина? Від експертів, які ревно дбають про чистоту науки? Від сліпоти...

Але захистити я можу тільки Тобку і вмощую її в себе на колінах.

Наталя
ОКОЛІТЕНКО.

■

Комахи

Пітер
ФАРБ

Життя під бронею

«Комаха, що хвилину тому дивувала нас своєю глибокою проникливістю, вражає спостерігача своїм тупоумством, як тільки опиняється в умовах, далеких від її повсякденної практики», — писав Жан Анрі Фарб, відомий французький дослідник життя комах[1]. Мураха здатна за всіма правилами воєнного мистецтва вчинити наскок на чужий мурашник і захопити рабів, але вона марно намагається подолати перешкоду, що виникла, хоч для цього їй досить відхилитися від свого шляху лиш на кілька сантиметрів. Метелик б'ється в освітлене вікно чи кружляє довкола свічки по спіралі, що дедалі вужчає, доки не потрапить у полум'я і загине.

Багато хто вважає, що світло «притягує» нічних метеликів. Та це не так: їх політ до смертоносної свічки — просто реакція на подразник. Задовго перед тим, як на Землі з'явилися джерела світла, створені руками людини, метелики та інші комахи розробили надзвичайно складний механізм навігації за Сонцем і Місяцем. Світлові промені, що приходять на Землю від цих далеких джерел, практично паралельні, і метелик полетить по прямій, якщо триматиметься так, щоб промені світла весь час падали на його очі під одним кутом. Та якщо джерело світла перебуває поблизу (свічка), його промені не паралельні і, щоб підтримувати приблизно однаковий кут, метелику доводиться постійно змінювати курс щодо джерела світла. Виходить рух по спіралі, яка поступово приводить метелика просто у вогонь.

Реакція метелика на світло була корисна для нього протягом мільйонів років, доки його не ввели в оману штучні вогні, що їх засвітила людина. Комаха здається дурною, насправді ж вона ще не встигла пристосуватися до того безладдя, що його приніс у стародавній світ живого недавній пришелець — людина.

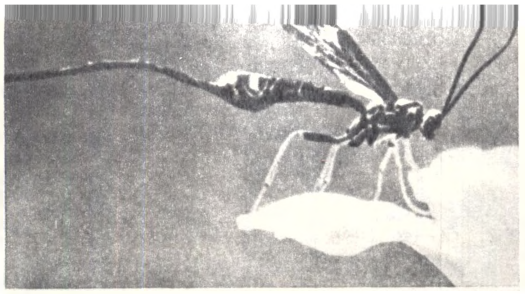
Люди вважають себе мірою всіх речей, тому й гадають, ніби комахи мають ті самі відчуття, що й вони, і майже так само ними користуються. Наприклад, багато хто певен: органи чуття комахи містяться у неї в голові. Та голова комахи дуже маленька і просто не може вмістити всіх тих механізмів, які давали б їй необхідну інформацію про навколишній світ. Тому у різних комах розвинулися чуттєві механізми, які дають можливість визначати температуру предметів лапками, чути ногами, виявляти світло спиною і навіть відчувати запах предмета, торкаючись його лапками. Відповіді комах на сенсорні подразнення, що бомбардують їх, часто спричиняються до ланцюга реакцій поведінки, які роблять цих тварин надзвичайно привабливими для дослідника. Певний подразник викликає реакцію, яка, в свою чергу, настроює нервову систему на сприйняття наступного подразника.

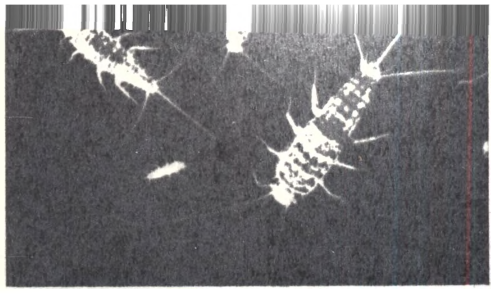
Наприклад, «цариця» термітів перед вибором статевого партнера має скинути крила. Тільки обравши його, вона почне шукати місце, придатне для гнізда, а вже по тому, як знайшла місце і зашпарувала вхід у гніздо, може відбутися парування. Цей ланцюг дій має розгортатися ланка за ланкою: урвавшись, він не поновиться ізсередини.

Людина безпосередньо стикається із своїм середовищем: коли йде дощ, вона власною шкірою відчуває удари краплин води. Комаха, вміщена в нечутливу оболонку свого зовнішнього кістяка, відокремлена від світу. Щоб компенсувати цю ваду, у комах є безліч чуттєвих волосин і шпичаків — на антенах, ніжках, ротових частинах, на тілі, навіть на крилах. Кожна волосина проходить крізь зовнішній кістяк і з'єднується зі шкірою, що лежить під ним, чимось на зразок кульового шарніра. Коли волосина нахиляється в цьому шарнірі, виникає

---

[1] Ж. А. Фарб. Жизнь насекомых. Рассказы энтомолога. Сокр. перев. с французского и обработка М. М. Плавильщикова. Учпедгиз, М., 1963. Продовження. Початок див. у № 7.





Муха-тахіна.

Муха-дзюрчалка.

Наїзник-іхневмон.

Примітивні комахи.

нервовий імпульс, який передається в мозок.

Скажімо, в цвіркуна на кінцевих придатках черевця є волосинки. Коли придатки торкаються грунту, волосини сприймають його вібрації, коли придатки трохи підняті,— коливання повітря. Волосини на крилах деяких комах такі чутливі до руху повітря, що попереджають свого власника про наближення твердих предметів. Про ефективність дії цих волосин знає кожен, хто хоч раз намагався прибити муху згорнутою з паперу хлопавкою. Муха встигає відлетіти, бо волосини попередили її про рух повітря, спричинений зброєю, яка наближається.

Подібна реакція мухи автоматична, як автоматична більша частина дій комах. Її визначає проста, але дуже ефективна нервова система. Зовні вона скидається на кілька намистинок, що висять на двох паралельних нитках, котрі тягнуться вздовж усього тіла. В кожному сегменті комахи лежить пара нервових центрів, так званих гангліїв, і всі ганглії з'єднані поміж собою нервовими тяжами. Перші три гангліїв, злиті в одну масу, утворюють мозок комахи, який сприймає повідомлення від органів чуттів і дає команду до дій. Наступні три пари гангліїв, що також містяться у голові і також злиті, керують роботою складних ротових частин комахи. Гангліїв, які перебувають всередині грудного відділу, відповідають за роботу крил і ніг. Інші пари гангліїв, розміщені в черевці, керують цією частиною тіла.

Отже, кожен з трьох відділів тіла комахи напівавтономний і може самостійно виконувати рефлекторні дії, не вдаючись по допомогу центрального пульта керування — мозку. Тому поведінка комах часто-густо складається з безпосередніх реакцій на сигнали із зовнішнього середовища. До них належать температура, вологість, запахи, коливання. Комику не треба піклуватися про годяще для відпочинку місце: він автоматично знаходить освітлений сонцем схил пагорба і влаштовується так, аби більша частина його тіла була освітлена. Голодна комаха може безладно рухатися, доки не знайде їжу. Якщо зруйнувати мурашник, мурахи інстинктивно намагаються забрати яйця і личинок із світла в темне місце — ця автоматична реакція втечі сприяє і збереженню молоді. Багато які комахи продовжують автоматично реагувати на світло, температуру, вологість, хімічні та інші подразники, навіть якщо їм відтяли голову. Комаха без голови може жити, доки не помре з голоду. Відтяте черевце метелика здатне до запліднення і відкладання яєць. Проте воно не може відкладати яйця правильними рядами, як це робить неопе-рований метелик, оскільки цією дією керують гангліїї, що містяться в грудному відділі. Крім того, яйця відкладаються у перше-ліпше місце, тоді як звичайно метелик відшукує певну кормову рослину. Остання обставина викликана тим, що відтято також мозкові гангліїї, які відповідають за ці дії.

Два найбільш гострі у людини відчуття — зір і слух — у комах значно слабші або навіть їх нема зовсім. Правда, багато комах проводять ціле життя в темному і затишному місці. Фахівець із зорового апарату людини не зміг би використати свої знання для вивчення ока комах, бо їх будова зовсім не схожа на будову людського ока. Найдосконаліші очі комах складаються з великої кількості шестигранних фасеток: у деяких бабок їх 28 000, у кімнатної мухи — 4 000, в деяких підземних мурах — лише шість.

Кожна фасетка — це мініатюрний зоровий апарат, який складається з мікроскопічної лінзи, світлопровідної системи і світлочутливих клітин сітківки[1]. Кожна фасетка ізольована від сусідніх; нема двох фасеток, націлених точно в одному напрямку. Одна фасетка сприймає лиш окремий образ, фрагмент загальної сцени. Всі разом, мов камінці мозаїки, з багатьох подразників різної інтенсивності утворюють повну картину.

Звичайно, ніхто не знає, який вигляд має картина, що її створюють у мозку комах нервові імпульси, котрі надходять від складного ока. Та майже напевне можна сказати: очі такого типу набагато менш ефективні, ніж очі вищих тварин. Очі комах не мають фокусуючого пристрою. Чіткість зображення досягається збільшенням числа окремих фасеток, подібно до того, як друкар, прагнучи одержати найдрібніші крапки, які складають виразну, багату на деталі ілюстрацію, бере тонкий напівтоновий растр. Грубий растр з великими крапками дасть неясне, розпливчасте зображення. Розумно припустити, що око, яке складається лише з кількох фасеток, дає грубе зображення.

Комахи не можуть стуляти очі, вони сплять з розплющеними очима. Вважають, що їх зір досить гострий тільки на відстані півметра—метр. Навіть зірка медоносна бджола гостротою зору поступається перед людиною разів у вісімдесят—сто, а плодова мушка — приблизно в тисячу разів. Притому ці цифри розраховані для оптимальних умов, а за слабкого освітлення зір у комах ще гірший. Зате складні очі дуже добре сприймають рух, оскільки предмет, що рухається, збуджує одну по одній різні фасетки. Фіксація руху — найважливіше завдання для комахи: рухомий предмет може бути або ворогом, від якого треба сховатися, або жертвою, яку слід спіймати.

Крім пари складних, більшість комах має ще кілька маленьких простих очей, не поділених на фасетки. Їх функції не зовсім ясні. Якщо затулити складні фасеткові очі бджоли, залишивши тільки прості, бджола поводить себе, мов сліпа. А коли залишити в темряві прості очі, а не складні, бджоли не втрачають зору, хоч і повільніше реагують на зміни

---

[1] Власне, фасеткою називається тільки шестигранна лінза, багато їх можна побачити на поверхні ока комахи. Структурна одиниця складного ока зветься оматидієм. Фасетка править в оматидії за кришталик. — Прим. перекл.

Мураха-бульдог.

Яи розвинулися комахи.

Комахи, є найкращими стрибунами у тваринному царстві. На схемі зображені (зліва направо) відстані — в дюймах: ногохвістка, жук земляна блішка, цикадна, горбатка, блоха, личинка коника, польовий цвіркун, коник.

інтенсивності світла. Очевидно, прості очі діють як своєрідні активатори, що певним чином підвищують чутливість складних.

Комахи живуть у барвистому світі, але сприймають інший діапазон кольорів, ніж людина. Бджола не бачить різниці в кольорі помаранча, лимона і грон винограду, хоч яскравість забарвлення цих плодів здається їй різною. Зате бджола ясно бачить ультрафіолетове проміння, яке не сприймає людина. Такий діапазон сприйняття кольору комахи значною мірою визначив відтінки луків і лісів: квіти, які привертали увагу комах-запилювачів, мали більше шансів вижити протягом еволюції. Так, не існує квітів, які запилювалися б бджолами і мали б одноманітне червоне забарвлення, бо червоний колір здається бджолі таким самим, як чорний — людському оку. Зате до діапазону кольорового зору бджоли, потрапляють численні сині і фіолетові, жовті і жовто-зелені квіти. До того ж багато які квіти, що видаються людині блідими, сяють невидимим для нас ультрафіолетовим світлом.

Багато комах визначають напрямок за положенням Сонця, як за компасом. Це легко продемонструвати у простому досліді. Накрийте мураху, яка несе здобич у гніздо, темною коробкою і тримайте її в ув'язненні кілька годин. Коли ви знімете коробку, мураха не побіжить у колишньому напрямку, а одразу ж обере інший шлях, що відхилятиметься від попереднього точно на величину кута, на який перемістилося Сонце за час її перебування в ув'язненні. Здатність комах орієнтуватися за Сонцем пояснюється, очевидно, тим, що вони розрізняють поляризацію світла, яку не сприймає людина. Комахи бачать якісні відмінності між світлом, яке йде з півночі, сходу, півдня чи заходу в різні години доби. Тому, щоб орієнтуватися в русі, їм досить лише бачити Сонце на небі навіть похмурого дня. Пояснюється це тим, що певна частина ультрафіолетового світла проходить крізь хмари, і та ділянка неба, де перебуває Сонце, завжди приблизно на п'ять процентів яскравіша від інших. Бджолам цієї різниці досить, щоб визначити положення Сонця і за найпохмурішого дня.

Для більшості комах світ німий, та деякі з них усе-таки сприймають різноманітні коливання. Приміром, жук-вертячка, який описує дивні на вигляд, безладні витки на поверхні ставка, огинає перешкоди, вловлюючи відбиті від них хвилі спеціальними органами, розташованими біля основи антен. Самці-комарі використовують аналогічні органи, щоб знаходити самок. Слухові органи тимпанального типу (з барабанною перетинкою) мають лише цвіркуни, коники, сарана, цикади і більшість нічних метеликів. Ці органи розміщуються не на голові, як у людини, а на ногах або черевці. Вони виникли з дихальної системи комах. Комахи дихають через систему найтонших повітроносних трубочок, які складним мереживом обплітають усе їхнє тіло; дене-де ці трубочки ширшають, утворюючи повітряні міхури. В комах із справжнім чуттям слуху в одній парі таких міхурів розвинулися барабанні перетинки, що передають коливання чутливим клітинам.

Цей апарат слуху порівняно з людським побудований просто, та його діапазон сприйняття і чутливість просто-таки чудові. Багато які комахи можуть сприймати ультразвуки, більш як на дві октави вищі за ті, що їх чує людина. Вони чутливі і до забарвлення звуку: цвіркун здатний відрізнити пісню іншого цвіркуна від такої самої ноти, що її видає пилка. Барабанні перетинки деяких цвіркунів і коників розміщені в порожнинах на передніх ногах: рухаючи ногами в різних напрямках, вони, очевидно, можуть знайти джерело звуку. Жодна комаха не має справжнього голосу. Багато які з них стридулюють (від латинського слова, яке означає «скрипіти»). Більшість стридуляторів використовує звук як частину шлюбного обряду або для зближення самців і самок, або ж для відстрашування самців-суперників. Звук може використовуватися і для лякання ворогів: якщо піщаному цвіркуну загрожує небезпека, він повертається у той бік і скрегоче. Скрегіт цвіркуна і закличний барабан цикади нам здаються немузикальними. Вони немелодійні, їх ритми й пульсації надто швидкі і не вловлюються вухом людини. Та записи пісень комах, коли їх програти на зниженій швидкості, виявляють складну внутрішню структуру.

Інструменти комах-музикантів дещо різняться формою і розмірами, тому вони видають несхожі звуки різної висоти. Більше того, пісня кожного виду відрізняється своїм ритмом, частотою і «мотивом». Улітку повітря сповнене мелодій, але кожний вид комах знає тільки одну пісню, успадковану від предків [1]. Пісні навіть близько споріднених видів трохи відрізняються, що, очевидно, запобігає гібридизації цих видів у природі. Наприклад, якщо є два види саранових, то хитрощами їх можна примусити спаруватися в лабораторії. Самця і самку різних видів вміщують в одну клітку, а в сусідній сидить самець того виду, до якого належить самка. Коли цей ізольований самець співає, його пісня так впливає на самку, що та підпускає до себе «чужинця», який сидить з нею. Цей обманом влаштований шлюб досить плідний, виникає гібридне потомство. Проте за природних умов такі гібриди не зустрічаються.

Саранові (підряд коротковусих ряду прямокрилих) рухають внутрішнім боком стегна, на якому є «напилок» з 80—90 тонких шпичаків, по потовщеній жилці переднього крила, як скрипаль водить смичком по струнах; крило править при цьому за резонатор, як корпус скрипки. Навпаки, коники, цвіркуни (підряд довговусих), зокрема цвіркуни-сурмачі,

[1] А втім, у деяких видів є кілька різних пісень, що виконуються у різних випадках, — «пісня загрози», «закличка» і т. д. — Прим. перекл.

мають звукові органи на передніх крилах і під час стрекотіння труть крильцями одне об одне. Найзвукальнішою комашиною піснею є пісня стеблового цвіркуна, який живе у Північній Америці. «Коли б місячне світло можна було чути.— писав Натаніел Готорн,— воно звучало б саме так». Коник — невтомний музикант: протягом літа він може провести одним крилом по другому до 50 мільйонів разів.

Цикада — не скрипаль, а барабанщик. На її черевці є пара великих «барабанних шкур» з резонаторами. Цикада вібрує ними, видаючи різкий звук, що нагадує рипання незмащених дверних завіс. Замість бити паличками по барабанах, комаха надає їм коливання м'язами, що містяться всередині тіла. Гучні пісні властиві тільки дорослим самцям цвіркунів, коників і цикад, молодь і самки безголосі. Це відзначив уже близько 2400 років тому давньогрецький драматург Ксенарх, який писав: «Щасливі цикади, в них німі жінки».

Цілком зрозуміло, що коли якийсь вид комах здатний видавати звуки, то він, як правило, має і слух. Та є винятки: майже всі види нічних метеликів безголосі, натомість багато які з них прекрасно чують. Ця здатність сприймати звуки, але не видавати їх, не може бути пов'язана з шлюбною поведінкою. Слух нічних метеликів настроєний на вловлювання високочастотних звуків, що їх створюють кажани під час нічного полювання; за допомогою цих звуків вони визначають місцеперебування жертви. Вловивши ультразвуковий писк кажана, метелик різко повертає вбік чи сідає на землю.

У багатьох комах антени, чи вусики,— органи чуттів, що найбільше впадають в око. Аби переконатися у важливості антен як органів дослідження навколишнього світу, досить простежити за звичайною мурахою. Її вусики перебувають у постійному русі — вигинаються, обертаються. Вони визначають напрямок вітру, обмацують поверхню, по якій біжить мураха, перевіряють їжу перед тим, як у неї вчепляться ротові частини. Коли дві мурахи зустрічаються на стежці, вони легенько обмацують одна одну антенами; коли мураха хоче одержати від попелиці, яку вона пасе, краплинку медяної роси, вона торкає черевце попелиці. Про значення антен свідчить і той факт, що мураха постійно чистить їх ротовими частинами або ногами, на яких для цього є спеціальні гребінці.

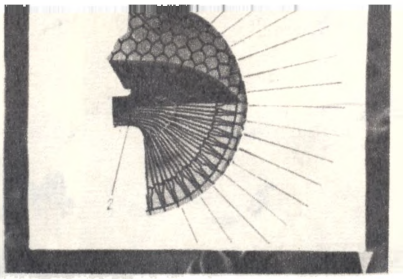
Особливо довгі антени в комах з поганим зором (скажімо, в мурах), коротші — у тих, що добре бачать (наприклад, у бабок). Їх форми і розміри надзвичайно різноманітні. В коників і цвіркунів (підряд довговусих прямокрилих) антени довші за все тіло. У денних метеликів прості булавоподібні нитчасті вусики, а самці нічних метеликів часто мають розкішні пірчасті антени. У багатьох мух антени коротші і мають вигляд гульок: у деяких жуків вони — як гребінці з пласких пластинок. Усі ці дивні пристрої слугують для збільшення поверхні антен, для того, щоб вони були чутливішими до подразнень.

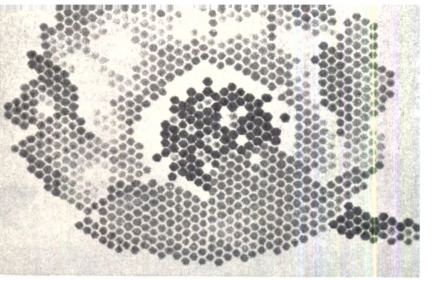
Антени дають можливість комасі обмацувати, чути, пробувати на смак і нюхати світ, що лежить поза її кістяком, вимірювати температуру і вологість цього світу. Мурахи і бджоли можуть відрізняти своїми вусиками слабкі розчини цукру від простої води. Фіксуючи невелику різницю температур між тілом жертви і навколишнім повітрям, антени повідомляють комах-кровососів про появу теплокровної здобичі. Блощиця помічає об'єкт, який менш ніж на 1°С тепліший за навколишнє повітря, і рухається до нього. Антени всіяні численними мікроскопічними конусами, що діють як рецептори запаху. На кожній антені трутня їх 30 000 — звідси ясно, яку важливу роль відіграє нюх у його житті. Більшість комах у пошуках придатної кормової рослини чи хазяїна, на якому можна відкласти яйця, цілком покладається на нюх. Самці деяких метеликів, озброєні величезними пірчастими антенами, використовують нюх майже виключно для шукань самки. При цьому вони виконують, як сказав один ентомолог, «одне з найдивовижніших досягнень у галузі сприйняття у тварин». Самці деяких видів метеликів реагують на вабливий запах самки з відстані понад два кілометри. З такої віддалі до антен, очевидно, доходять тільки окремі молекули пахучої речовини. Більше того, самець метелика полетить за запахом до самки навіть у місце, пройняте стороннімі запахами. При цьому він летить проти вітру, визначаючи напрямок шляхом порівняння кількості пахучих молекул, які потрапляють на кожну антену. Самець, що втратив одну антену, відчуває запах самки, та не може визначити напрямок до неї.

Запах відіграє таку важливу роль у шлюбній поведінці, що коли самку тримати певний час у коробочці, а потім вийняти звідти, самці збиратимуться біля порожньої. З другого боку, самці не звертають уваги на самку, яку сховали у герметичній скляній посудині.

Рік у рік комахи повертаються до тих самих квітів і дерев, на яких годувалися їх предки. Їх вибір незмінний. Наприклад, метелик-капусниця літає в саду, вишукуючи за запахом рослини із сімейства хрестоцвітих — він відкладає на них яйця. Якщо перенести гусінь, що вийшла з таких яєць, на іншу рослину, вона не їсть її і гине з голоду посеред достатку. Та їх можна примусити їсти незвичні рослини — для цього слід змастити листя ефірними оліями, виділеними з традиційної кормової рослини.

Безліч видів комах безпомилково відшукує кормові рослини. При цьому вони нерідко роблять вибір з-поміж таких близькоспоріднених рослин, які людина не може розрізнити без ботанічного визначника. Ще кілька десятиліть тому вчені приписували комахам певне загадкове «шосте чуття», яке нібито допомагає їм знаходити кормові рослини предків. Але пізніше з'ясувалося, що ве-





редливих комах в їх пошуках веде не якесь інстинктивне знання потрібних рослин, а специфічна речовина чи комбінація речовин, властива кожному виду рослин. Наприклад, гусінь метелика-капусниці їстиме квасолю, яка аж ніяк не споріднена з капустою. Річ у тому, що листя квасолі виділяє духмяну олію, котра пахне так само, як олія з листя хрестоцвітих. Комахи, які відкладають яйця в тіла інших комах, за запахом навіть відрізняють вже зайняту жертву від ще незайманої. Апарат далекодіючого відчуття запаху, який приносить здалеку хімічні послання, міститься у людини в носі. На її язику є апарат близького хімічного відчуття, що дає можливість куштувати їжу, коли вона потрапляє у рот. Комахи теж мають близьке і далеке хімічне чуття, та для них ці відчуття куди важливіші, ніж для людини. У багатьох комах, приміром у метеликів і мух, рецептори смаку міс̈яться не біля рота, а на передніх ногах, тож ці комахи можуть пробувати їжу на смак, ступаючи по ній.

Численні чутливі волосини на ротових частинах мухи, здавалося б, побудовані просто. Біля основи кожної з цих мікроскопічних волосин є три чутливі клітини. Від двох крізь порожнистий стовбур волосини ідуть до її кінчика нитковидні відростки; третя клітина править за дотиковий рецептор і реагує на найменше коливання волосини. Про тонку будову волосин знали мало, доки не з'явилися чутливі електронні прилади, здатні вимірювати нервові імпульси. Деякі ентомологи змогли ізолювати окремі чутливі волосини на тілі комах і, застосовуючи складні підсилювачі та осцилографи, виміряли їх реакцію на різні смакові подразники.

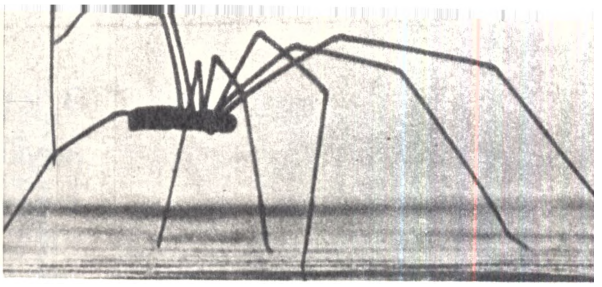
Як показали дослідження, кожна з двох клітин, що посилає відростки до кінчика волосини, спеціалізується на сприйнятті певних речовин. Одна чутлива до солей, кислот і спиртів, тобто до всього неапетитного для мухи; друга — до цукрів, що ними муха живиться. Отже, одна клітина волосини реагує на придатні речовини, друга — на такі, яких муха уникає. Більше того, електричні імпульси від тієї клітини, що реагує на цукор, змінюються залежно від виду цукру: деякі цукри навіть у низькій концентрації здатні збудити окрему волосину, яка торкнулася розчину, інші, менш «смачні», викликають імпульс лиш у тому випадку, коли їх концентрація велика або коли з розчином стикаються одразу кілька чутливих волосин. За типом імпульсів, збуджуваних двома клітинами, мозок не тільки дізнається, придатна речовина для їжі чи ні, але й визначає ступінь придатності.

Дальше вивчення виявило інші особливості, здавалося б, простих волосин. Усі вони здаються цілком однаковими, та деякі з них збуджуються швидко, інші зволікають з надсиланням депеші у мозок. Перевага такої системи в тому, що один з двох типів рецепторів завжди перебуває у робочому стані. В іншому разі якась сильнодіюча хімічна речовина могла б збудити всі рецептори, і чуття смаку тимчасово б відключилося.

Крім повідомлень про смак різних речовин, волосини дають мусі й іншу інформацію про навколишнє середовище. Перепад температури менш ніж на градус змінює частоту імпульсів клітин; вигинання волосин повідомляє про те, який предмет на дотик. Так, чутлива волосина, яка торкається краплини сиропу, дає знати мозкові, що ця речовина вельми приємна, липуча, і повідомляє про її температуру.

Незважаючи на те, що комахи ізольовані від навколишнього світу, чуття дотику в них високорозвинене. Крізь зовнішній кістяк проходить безліч дотикових волосин, зв'язаних з нервовими закінченнями під кістяком. Коли комаха не перебуває в польоті, вона звичайно торкається ногами якоїсь поверхні — грунту, стелі, гілки чи води. У польоті більшість комах, навпаки, намагається, щоб ноги нічого не торкалися; можна сказати, що вони літають із складеним шасі. Тому комахи здебільшого нездатні щось нести в польоті (виняток — деякі оси, які переносять здобич повітрям, та бабки, котрі ловлять свої жертви в польоті). Якщо впіймати кімнатну муху і обережно приклеїти її тіло до тоненького дроту так, щоб вона могла вільно рухати крильцями, муха триматиме ноги в позі польоту — передні простягнені вперед, задні — назад, середня пара — під прямим кутом. Та якщо потім дати мушиним ногам зіткнутися з якоюсь поверхнею, крильця зупиняються, і муха починає рухати ногами, ніби біжить по твердому предмету, хоч насправді вона, як і раніше, висить у повітрі. Загадкова здатність мурахи, скинутої зі столу, приземлятися завжди на ноги пояснюється схожою реакцією на зіткнення. Тільки-но мураха втрачає міцну опору, вона вигинає тіло дугою і викидає ноги вгору. На землю вона падає черевцем, одразу ж опускає ноги і тікає.

Людина відчуває тепло, що йде від запаленої свічки, і холод, яким повіває з відчиненого холодильника. Вважали, що комахи, як холоднокровні організми, ніяк не можуть регулювати виділення тепла тілом. Хоч здавна відомо: взимку температура в центрі вулика ніколи не опускається нижче 14°С. При такій температурі бджолина «система опалення», основана на поведінці, настільки ефективна, що за найсильніших морозів у вулику може бути на 60°С тепліше, ніж зовні. Осині і джмелині гнізда гинуть у заморозки, а бджоли рятуються від холоду, скупчуючись у кулю довкола однієї з рамок зі стільниками. Розмір кулі («клуба»), залежить від температури: у великий мороз клуб менший, тому що бджоли туляться одна до одної щільніше; коли температура підвищується, клуб пухкішає. Всередині його тепліше, і бджоли, які сидять там, можуть постійно рухати крильцями, ногами і черевцем, створюючи цими м'язовими рухами більше тепла. Через деякий час ці бджоли поступаються місцем іншим, що були іззовні. Навіть ті бджоли, які сидять на самісінькій поверхні,



Рийоча оса тягне здобич.

Будова ока комахи. 1 — фасетки, 2 — зоровий нерв.

Коли метелик бере за маяк наземне джерело світла, наприклад свічку чи електролампочку, починаються неприємності. Комаха летить так, що проміння потрапляє в око під кутом 80 градусів. Замість прямої виходить спіраль, котра веде метелика до загибелі.

Комар-довгоніжка.

допомагають зберігати тепло клуба, ізолюючи його своїми волохатими тільцями.

Нічний метелик звичайно перед польотом здійснює цікавий ритуал. Він так швидко тріпоче крильцями, що їх обриси розпливаються, як у літакового гвинта, який швидко обертається. Через кілька хвилин він різко злітає в повітря. Якщо схопити метелика перед тим, як він закінчить ритуал, а потім кинути його, він падає на землю, неспроможний летіти. Очевидно, скорочуючи літальні м'язи, метелик генерує тепло; якщо тримати його в коробочці, яка обігрівається, він може летіти одразу, не розігріваючись. Щоб така система діяла, метелик повинен мати орган для вимірювання температури, та вчені не знають, де розміщені ці клітини.

Складні чуття комах дають їм змогу пізнавати їх світ, сприймати його сигнали на відстані, вловлювати його рухи, орієнтуватися в польоті по його вогнях. Та ці органи чуттів і запрограмовані реакції на їх повідомлення потрібні лиш у тому разі, коли комаха може скористатися з них. Ноги і ротові частини різних комах являють собою безліч дуже ефективних знарядь, і багато які з них не поступаються перед тими, що їх людина змушена була виготовити для себе сама.

Ноги комах пристосовані до ходіння, стрибків, веслування, копання, чищення і для зберігання їжі. Витягнуті, сплощені задні ноги деяких водяних жуків мають довгі, густо посаджені волосини і перетворилися, таким чином, у весла. На передніх ногах медоносної бджоли є щіточки для збирання пилку[1], а на задніх — кошики, щоб його переносити. Передні ноги богомола і водяного скорпіона (ці комахи спорідненні між собою) перетворилися у кліщі, які захоплюють здобич. У дорослих бабок — довгі струнні ноги з рядами жорстких щетинок з боків. У стрімкому польоті бабка тримає свої ніжки так, що з них утворюється щось на зразок сачка, яким вона ловить у повітрі дрібних комах. Комахи-ведмедики, які риють ходи під землею, мають надзвичайно сильні, сплощені передні ноги, які діють як лопати. До того ж на цих ногах є ножиці, якими ведмедик перерізає корінці, що заважають копати. На передніх ногах багатьох комах є спеціальні прорізи, крізь які комаха може протягувати свої антени, очищаючи їх. У багатьох метеликів, особливо німфалід і сатирид, передні ноги зменшені, вкриті волосинами і непридатні для пересування. Це щіточки для чищення складних очей.

Типова нога комахи закінчується парою кігтиків з подушечкою між ними. Завдяки цим утворенням комахи здатні ходити по прямовисних поверхнях. Якщо на поверхні є бодай найменші нерівності, комаха пускає в хід пазурі, а коли треба йти по дзеркально гладкій поверхні, стають у пригоді подушечки. Зісподу кожної подушечки стирчать численні порожнисті волосини, зволожені секретом спеціальних залоз.

Ротові частини комах, що розвинулися в процесі еволюції, як і ноги з примітивних придатків тіла, в різних істот пристосовані до різних видів їжі. Справжній рот комахи — просто круглий отвір у передній частині тіла. В ньому нема щелеп, замість того він оточений кількома придатками. Першими в еволюції з'явилися ротові апарати, пристосовані до кусання і жування. Хоч у різних видів ці апарати зазнали численних удосконалень, в основі будова їх однакова. Попереду є пара щелепоподібних придатків, які називають мандибулами. Вони розташовані обабіч ротового отвору і можуть зсуватися, мов половинки цукрових щипчиків. За мандибулами йде друга пара придатків — максили. Вони нездатні гризти їжу, але можуть її хапати. За ними, в свою чергу, розміщена ще одна пара максил, які зрослися і утворили щось на зразок широкої нижньої губи. Перед ротовими частинами — схожа на щиток верхня «губа», яка розвинулася не з придатка, а є просто частиною стінки тіла.

Такий основний план будови ротового апарата тих комах, що живляться твердою їжею. Інші комахи — метелики, цикади, тлі й мухи, які живляться рідинами, мають ротові апарати, пристосовані до смоктання. Їхні ротові частини побудовані і розміщені в принципі так само, але, злиті і видовжені донизу, вони утворюють порожнисту трубку на зразок соломинки для коктейлю, через яку рідини втягуються в рот. Хоботки денних і нічних метеликів часто такі довгі, що коли комаха не смокче їжу, вона згортає хоботок у спіраль, наче годинникову пружину, і тримає його під головою.

Хоч як це прикро для людини, ротові частини комарів та інших так званих «кусаючих» двокрилих, що докучають усім теплокровним тваринам, належать до найефективніших. Насправді ці двокрилі не кусають, а колють. У більшості з них ротові частини перетворені в голкоподібні стилети. У комарів вони повністю розвинуті лиш у самок.

Комар сідає на свою жертву так тихо, що та звичайно нічого не відчуває. Ще однією парою придатків — щупиками — комар знаходить місце, де шкіру легше проколоти. Коли таке місце знайдено, жолобчаста нижня губа вводить у шкіру шість голок, діючи як спрямовуюча. Спочатку в шкіру впинаються мандибули і максили, потім — верхня губа і стилет із слинною протокою. Протокою тече слина; ця рідина, яка, очевидно, викликає подразнення і запалення в місці укусу, запобігає зсіданню крові, поки комар насмокчеться.

В слині комара можуть міститися збудники малярії, жовтої пропасниці, енцефаліту і ще десятка інших хвороб, небезпечних для людини. Навіть у розташованих високо над рівнем моря столицях тропічних країн Нового світу — в Мехіко (Мексіка), Ла-Пасе в Болівії і Кіто в Еквадорі — ні індійці, що будували ці міста, ні іспанські завойовники не змогли уникнути цього лиха.

(Далі буде).

[1] Щіточки є на всіх ногах бджоли. — Прим. перекл.

Сага про крилатих

17 ВЕРЕСНЯ 1903 року Кетрін Райт, сестра знаменитих американських авіаторів, зателефонувала редактору однієї досить популярної газети і прочитала йому щойно одержану телеграму: «Сьогодні здійснили три польоти на апараті з двигуном. Радіємо безмежно, на різдво, гадаємо, будемо вдома».

— Чудово, — з іронією відповів газетяр, — радію, що ваші хлопці на різдво будуть удома. Що ж до польотів, то нема дурних. Математично доведено: апарати, важчі за повітря, літати не можуть.

Невіра в авіацію коштувала редактору світової сенсації. Її перехопили інші газети, проголосивши початок нової епохи в освоєнні повітряного океану.

Проте дебют відбувся значно раніше.

1878 року контр-адмірал у відставці Олександр Можайський розробив проект літака, котрий мав ті самі п'ять головних вузлів, що й сучасний повітряний корабель. То був моноплан з фюзеляжем, крилом, шасі, двигуном, горизонтальним і вертикальним оперенням. Свою ідею винахідник представив на розсуд спеціальної урядової комісії.

— Апарати, важчі за повітря, літати не можуть, — категорично відповіли йому рутинери-чиновники і відмовили у коштах для здійснення проекту. Все ж Можайський побудував літак на власні кошти. А 1882 року Іван Голубєв спробував підняти його в повітря, але механіка спіткала невдача.

Після смерті винахідника перший у світі літак закотили в сарай, і там він згорів під час пожежі.

Так, піонерам авіації доводилося долати не тільки технічні труднощі. Вони мусили також боротися з рутиною, доводити, нерідко ціною власного життя, що аероплани здатні триматися у повітрі. Зараз, коли літаки стали буденним явищем, щоденним гостем кожного міста і мало не кожного селища, спалахнув інтерес до їх героїчного минулого.

К-5 — один з провідних літаків радянської цивільної авіації тридцятих років (конструктор — К. О. Калінін).

Мабуть, цим пояснюється популярність єдиного в нашій країні музею цивільної авіації, організованого у Київському інституті інженерів цивільної авіації. Він знайомить з найважливішими етапами розвитку повітряного флоту — від літака Можайського до надзвукового лайнера ТУ-144.

Експонати і документи, зібрані тут, є невичерпним джерелом нової інформації не тільки для сторонніх відвідувачів, а й для самих авіаторів. Ось знайоме прізвище — Хайрем Максим. Усьому світові він відомий як винахідник станкового кулемета, названого його ім'ям. Та мало хто знає, що Х. Максима теж не обминула авіаційна лихоманка. 1897 року, після кількох невдалих спроб, він випробував дивний апарат, схожий на паровоз, тільки з крилами і гвинтом. То був перший і останній літак, який стартував з колії.

Незбагненно, як ця хитка, незграбна споруда злетіла у повітря! Найдосконалішим вузлом цього літака був паровий двигун. Як не парадоксально, але саме він гальмував розвиток авіації. Добре слугуючи на землі, він виявився неспроможним у небі. І тільки після того, як брати Райт поставили на свій аероплан двигун внутрішнього згоряння, стало ясно: народився новий повітряний транспорт, здатний конкурувати з апаратами, легшими за повітря і з наземними засобами пересування.

На батьківщині Можайського днем народження поршневої авіації можна вважати 23 травня 1910 року. Того знаменного дня тисячі киян поїхали за місто, де створили імпровізоване льотне поле. Біля невеликого, схожого на етажарку літака поралася людина у чорній шкіряній куртці. То був відомий авіаконструктор і повітроплавець Олександр Кудашев, який побудував перший у Росії аероплан з двигуном внутрішнього згоряння — «Кудашев-І». За його кермо сів сам конструктор. Після розбігу літак легко відірвався від землі, зробив коло над Києвом і благополучно сів на поле під бурхливі оплески захопленої публіки. На початку існування літаків їх

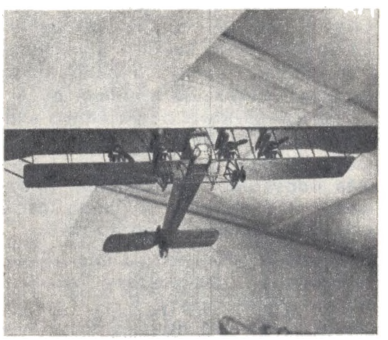
політ був рідкісним видовищем, цікавішим за театральну чи циркову виставу. Давня, пожовкла афіша. Вона повідомляє, що в Харкові, на вулиці Мироносівській, відкрилася виставка аероплана С. В. Гризодубова, створеного ним у своїй майстерні, за власними кресленнями і моделями. Мотор у 40 кінських сил вагою 7 пудів 30 фунтів, пропелери діаметром 2,9 метра роблять 500 обертів на хвилину... Плата за вхід — 35 копійок, з учнів — 25 копійок. Протягом 1909—1912 років Степан Гризодубов (батько знаменитої радянської льотчиці) побудував чотири літаки. Щоправда, літав тільки один з них, котрий мав двигун внутрішнього згоряння приблизно такої ж потужності, як у сучасного «Москвича».

Справжня трудова біографія авіації розпочалася після Жовтневої революції. Влітку 1923 року газети повідомили, що 15 червня льотчик Я. Н. Мойсєєв відкрив першу в Радянському Союзі регулярну повітряну лінію Москва — Нижній Новгород.

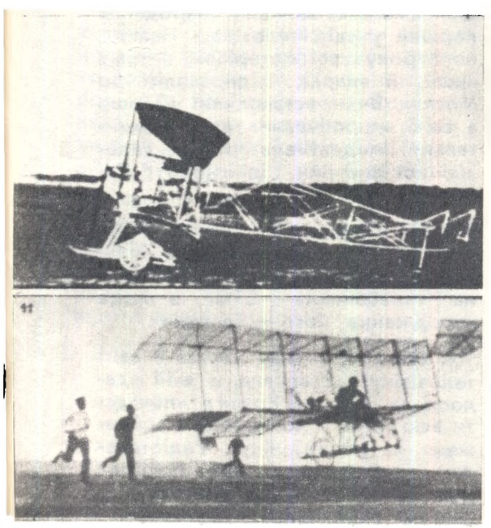
«Усі квитки до Нижнього Новгорода аж до 31 червня продані. Крім перевезення пасажирів, до Нижнього доставлятимуть московські газети і пошту. Вжито заходів, щоб у разі вимушеної посадки пасажири мали змогу дістатися першим же поїздом у той чи той бік (безкоштовно). Доставка пасажирів в Нижній провадиться на автомобілі за незначну плату (3—5 мільярдів карбованців)».

Спочатку на трасах країни курсували закордонні літаки, переважно французькі «Дорньє-Комета». Але 1925 року у небо злетів перший радянський пасажирський літак К-1. Журнал «Знання» писав з цього приводу: «Надзвичайною подією, яка в історії української авіації має першорядне значення, — є проба нового літака К-1. Літак збудовано на Київському ремонтному авіаційному заводі за конструкцією і безпосереднім доглядом українського радянського конструктора комуніста Калініна. Проба у Києві дала такі наслідки: 1) аероплано дуже легко керувати; 2) він має найкращу сталість льоту і 3) найкращу летючість. Переліт Київ — Харків покрито за 2 години 45 хвилин. Отже, він має всі властивості, що ставлять його поруч з апаратами всього світу».

Звісно, аеродинамічні форми цього літака здаються нам сьогодні дещо архаїчними, а швидкість невеликою. Та не слід забувати: відтоді минуло півстоліття, три чверті життя авіації. І коли на хвилину забути про сучасні лайнери, то перед вами постане оригінальна і досконала конструкція.

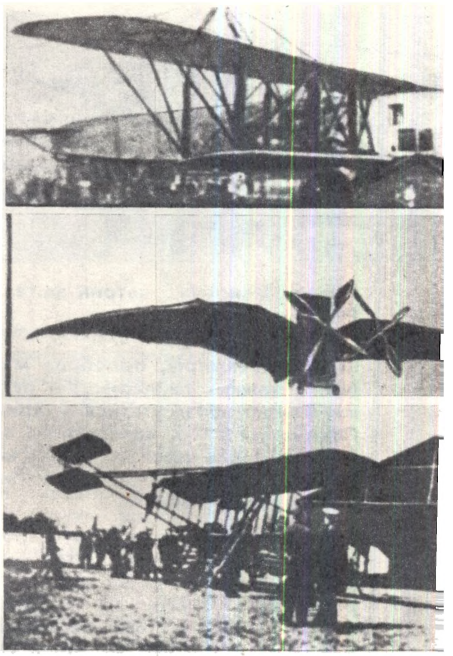


Вражає, що створив її не досвідчений конструктор, а початківець. Літак був дипломною роботою студента Київського політехнічного інституту Костянтина Калініна. Після успішного дебюту один по одному «сходять» з креслень і злітають у небо нові крилаті «К». Суцільнометалевий К-2; санітарний К-3, розрахований на двох лежачих хворих і лікаря; поштовий К-6, який перевозив з швидкістю 210 кілометрів на годину перші матриці газет; сільськогосподарський К-9, котрий для зручності зберігання і транспортування мав складані крила.



С-5 — літак конструкції І. І. Сікорського, побудований 1911 року.

Літак «Касьяненко-1», створений 1910 року.



«Святогор» — один з найперших важких літаків з двома двигунами у 300 кінських сил.

«Авіон» — літак французького інженера Клемана Абера; формою схожий на нажана.

Перший літак С. В. Гризодубова (1910 рік).

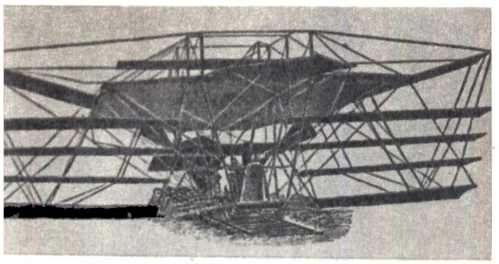
Літак «Ілля Муромець» — світовий рекордсмен з вантажопідйомності і тривалості польоту (1913 рік).

Конструкторська творчість Костянтина Калініна визначила весь перший період розвитку української авіації. До війни його цивільні літаки були найпопулярнішими в країні, вони витіснили з повітряних ліній закордонні машини.

У серпні 1929 року дирекція товариства повітряних сполучень «Укрповітрошлях» повідомила: «Літак К-4 конструкції інженера Калініна, побудований цілком з вітчизняних матеріалів на авіаційному заводі Харкова, здійснює свій перший великий переліт через Сибір на Далекий Схід. Його завдання — встановити рекорд СРСР на дальність польоту без посадки з комерційним вантажем, з'ясування можливості водити літак уночі на великі дистанції».

Такі перельоти тоді були сенсацією. Літак, що мав назву «Радянська Україна», успішно виконав відповідальне завдання.

Восени 1938 року харків'яни стали свідками знаменної події. Над містом літав семимоторний велет К-7



Апарат Максима, котрий злітав з рейок.

на 120 пасажирів, прообраз майбутніх важких лайнерів. Усі пасажири мали розміститися у крилі. Починаючи з К-7, конструктор поступово наближався до схеми «літаюче крило», яке розсувало межі швидкості і висоти.

Після смерті талановитого конструктора письменник Остап Вишня згадував, що бачив у Калініна розрахунки повітряних кораблів на 500 і навіть 1000 пасажирів. «Недалекий той час, — мріяв Остап Вишня, — коли ми з вами сядемо у Харкові на «літаюче крило» і через кілька годин опинимося в Африці — на левів пополюємо».

У ті роки, коли машини Калініна освоювали нові траси, на старт вийшли літальні апарати конструкції Олега Антонова. Але то були не літаки, а планери. Молодий конструктор не тільки будував, а й сам випробовував їх у повітрі. Планери в тридцяті роки були розвідниками нової аеродинамічної науки, переднім краєм новаторського конструювання. Недарма школу планеризму пройшли майже всі відомі нині авіаконструктори. З планерів починав і головний конструктор космічних кораблів Сергій Корольов, який жив тоді в Одесі.

Радянські спортсмени встановили на планерах Антонова не один світовий рекорд. А в роки війни, коли спортивні рекорди відійшли на задній план, на десантному планері А-7 здійснювали сміливі польоти у тил ворога. Вже у цих перших роботах можна вгадати «почерк» майбутнього творця авіалайнерів. Високо розташоване крило, товстий фюзеляж — цю схему генеральний конструктор послідовно використовує в своїх літаках, які можна зустріти на багатьох повітряних трасах світу.

Віктор
ДОБРОВЕНСЬКИЙ.

Син поета— винахідник телевізора

У СТОЛИЦІ Киргизії Фрунзе довгий час жив і працював син видатного українського поета-революціонера Павла Арсеновича Грабовського — Борис Павлович Грабовський, талановитий фізик-винахідник, якому належить визначна роль в історії розвитку телевізійної техніки. Це він створив перший у світі «Телефот» — апарат, що є попередником сучасного телевізора.

Ще в юнацькі роки у Б. П. Грабовського виникла думка здійснити передачу зображення на відстань. У той час цю проблему намагалися розв'язати і вітчизняні, і зарубіжні вчені. Талановитому юнакові найбільше припали до душі ідеї видатного російського вченого Б. Л. Розінга, який перший у світовій науці ще 1911 року одержав нерухомі зображення предмета на екрані з допомогою електронно-механічної системи.

Працюючи лаборантом фізико-математичного факультету Ташкентського університету, Б. П. Грабовський виготовив прилад, який згодом став електронним комутатором для радіотелебачення.

1925 року він залучив до роботи ще трьох ентузіастів — саратовського фізика М. Г. Піскунова, інженера-електрика В. І. Попова та електрика-лаборанта І. Ф. Белянського. Їх праця увінчалась успіхом. Про результати своєї роботи винахідники одразу повідомили зацікавлені установи та широкі кола вчених. 8 листопада 1925 року їх прийняв Б. Л. Розінг. Ознайомившися з винаходом, професор радісно вигукнув:

— Дорогі мої друзі! Та чи знаєте ви, до чого додумалися? Це відкриття, повірте мені, велике відкриття!..

Радіотелефот Б. П. Грабовського мав всі основні елементи сучасної телевізійної системи. Передавальна трубка мала двосторонній фотошар і електростатичне відхилення променя. Для розгортки зображення на горизонтальні і вертикальні відхиляючі пластини подавалось синусоїдальне напруження від окремих генераторів, настроєних на різні частоти. Вища частота коливань призначалася для горизонтального відхилення, нижча — для вертикального. Електронний промінь під дією відхиляючих полів, викреслював по фотошару передавальної і по люмінофору приймальної трубок зигзагоподібні лінії, відстань між якими визначалася різницею частот генераторів. Радіотелефот включав також передавач, антени, телевізійний приймач. Зображення передбачали приймати на дещо видозмінену трубку Б. Л. Розінга. Для свого часу радіотелефот був досить прогресивною телевізійною системою. Винахідники на чолі з Б. П. Грабовським цілеспрямовано використали найновіші, як на той час, досягнення у галузі радіотехніки.

Для реалізації свого винаходу Б. П. Грабовський та його колеги приїхали до Ленінграда. Тут, на заводі «Светлана», за їх кресленням і під наглядом професора Б. Л. Розінга були виготовлені передавальні і приймальні трубки. Одна з них збереглася і зараз експонується в Центральному музеї зв'язку ім. О. С. Попова. Комісія під головуванням професора П. Н. Златоврацького склала документ, названий «Протокол випробування приладів для передачі рухомих зображень на відстані — катодно-електронний радіотелефот».

Б. П. Грабовський випробував свій винахід 26 липня 1928 року. У Ташкенті, на розі вулиць Карла Маркса і Леніна, встановили передавач, за 30—40 метрів стояла приймальна камера. На екран було прийнято зображення трамваю. Ніхто з перехожих і гадки не мав, що саме в ті хвилини народився перший у світі телевізор. Наступного року всі матеріали, в тому числі й апарат, відправили до Москви. Вчені встановили: «Перше в світі випробування експериментальної моделі електронної телевізійної системи здійснено в Радянському Союзі».

Газета «Правда Востока» в 1964 році писала: «Нехай знають мільйони телеглядачів, що батьківщина телебачення — СРСР, а місце народження його — Ташкент».

Так стала до ладу перша в світі телевізійна установка, в якій вдалося, за словами Розінга, «покласти всю роботу по передачі зображень на електроніку». Радіотелефот Грабовського дав поштовх дальшому розвитку електронних систем телебачення, а особливо —

створенню передавальних електронно-променевих трубок на вищому теоретичному рівні.

Борис Грабовський не тільки явно бачив майбутнє телебачення, а й зробив перший крок до його практичного застосування в нашій країні. У цьому його велика заслуга. Чітко уявляв і долю інших своїх ранніх задумів. Про один з них через 36 літ, у 1962 році, писав винахіднику з Києва академік Б. Є. Патон: «Вельмишановний Борисе Павловичу!

Як Вам відомо, в Інституті електрозварювання імені Є. О. Патона АН УРСР ведуться дослідження, спрямовані на створення потужних електронно-променевих систем для вакуумного нагріву... Вакуум потрібний і для зварювання металів. Але для розв'язання деяких завдань потрібно вивести електронний промінь в атмосферу. Ми з великим інтересом і задоволенням ознайомилися з Вашим патентом вакуумного пристрою для одержання катодного променя (№ 5771). Найбільш вірогідно, що йдучи цим шляхом, ми використаємо Вашу схему виводу електронів в атмосферу...»

А невдовзі кореспондент ТАРС А. Приняков описав вакуумний пристрій, в якому електрони, що мчать з космічною швидкістю (до 150 кілометрів на секунду), натрапляючи на перешкоду, створюють температуру близько п'яти тисяч градусів. Електронний потік наче вістря голки, плавить і зшиває найтугоплавкіший метал.

В останні роки свого життя Борис Павлович Грабовський працював над удосконаленням спеціальних окулярів для сліпих. Цією проблемою він займався понад 15 років. Завдяки подвійним окулярам Грабовського сліпа людина може «бачити» шкірою свого чола. Багато років невтомний фізик працював над приборканням водяної хвилі, прагнучи використати невичерпне джерело її енергії як дармову рушійну силу для суден.

Раптова смерть в січні 1966 року перешкодила здійснити багато творчих задумів — за скромними підрахунками Б. П. Грабовський зробив не менш як сімдесят заявок на винаходи.

Іван
РЯБЕНКО,
краєзнавець.

Музика для мімози

ЕРАЗМА Дарвіна, діда молодого Чарлза Дарвіна, мали за дивака: він грав квітам на трубі і запевняв, ніби це сприяє їх росту. Вже у наші дні численними експериментами, проведеними в Індії і Канаді, доведено, що «озвучування» зерен хлібних злаків і справді веде до енергійнішого кущіння і росту хлібів. У своїй доповіді на міжнародному конкурсі із садівництва доктор ботаніки з Індії Пана повідомив: деякі хвороби мімози минають від... звуків скрипки.

Це не єдиний випадок екзотичного впливу людини на рослини. До найнесподіваніших способів вдається вона, щоб примусити їх розвиватися швидше, активніше віддавати те, чим наділила їх природа. Вчені сподіваються, зокрема, що в процесі фотосинтезу рослини використовуватимуть не один процент активної сонячної енергії, а у чотири-п'ять разів більше. Це означає, що тварини і люди одержать більше висококалорійної їжі. Напевне, рішення буде знайдене на шляхах гібридизації, можливо, вдасться застосувати «внутрішньоклітинну хірургію» з видаленням чи додаванням хромосом. Такі ювелірні маніпуляції — не фантастика. Шведські вчені таким способом уже вивели гібрид жита і пшениці.

Рано чи пізно за інструмент впливу на рослину стануть магнітне поле і електричні явища. Вже формується нова наука — магнітоботаніка, яка навчилася з допомогою магнітного поля прискорювати достигання помідорів, змінювати інтенсивність фотосинтезу. Електричні явища регулюють поглинання мінеральних іонів рослинами, особливо на перших етапах розвитку. Учені спостерігали: під час грози, коли небо краять блискавки, дерева швидше ростуть ушир.

У найближчі десятиліття буде розкрито таємницю «екситонного ефекту». Екситони (збуджені електрони) виникають у хлорофілових зернах листка, дістають енергію від фотона сонячного променя і передають її на ділянки, де синтезується білок. Як це відбувається — поки що невідомо. Та коли цей механізм буде розкрито, люди дістануть змогу використовувати енергію сонячного променя поза листям рослини.

Ми навчимося змінювати спектральний склад світла на значних площах. З допомогою спеціальних плівок, якими вкриватимуть посіви, ми даватимемо рослинам світло тільки тих ділянок спектра, від якого збільшується вихід потрібної продукції. Якщо плівкові матеріали використати як внутрішньогрунтові «екрани», то з їх допомогою можна регулювати родючість грунту. Такий досвід уже є. У землю на глибину 0,6—0,65 метра заливають тонкий шар асфальту (3,2 міліметра) — від цього врожай капусти і огірків збільшується вдвоє, а картоплі — на 50 процентів.

Усе, що людський розум відкриває на шляху до істини, часто знаходить несподіване застосування в інших галузях діяльності і пізнання. Який, здавалося б, стосунок до рослинного світу має гравітація? Тим часом учені майже впевнені, що рослини по-різному пристосовуються до сили земного тяжіння. Про це свідчить їх поведінка в умовах невагомості. Оскільки гравітацію по праву вважають «головною пружиною Всесвіту», вона, очевидно, впливає й на закони взаємодії рослин із середовищем. От тільки б визначити довжину гравітаційних хвиль — вона, гадають учені, обчислюється зовсім незвичними для нас величинами — десятками і сотнями тисяч кілометрів. Змінюючи умови гравітації, ми могли б на Землі вирощувати рослини, які не бояться невагомості.

Володимир
САФРОНОВ.

м. Харків.

Злочин під мікроскопом

ПОЧНЕМО із судової помилки, якої б не сталося, якби тогочасні фахівці вміли «читати» сліди крові. Описано її в романі Ф. М. Достоєвського «Брати Карамазови». Пригадуєте, — чи не головним і вирішальним звинуваченням проти Миті Карамазова, якого запідозрили у вбивстві батька, були сліди крові, знайдені на його одягу. Гадали, що то кров Федора Павловича Карамазова, хоч насправді це була кров слуги Григорія, якого, тікаючи із саду, поранив Митя. А вбив Федора Карамазова Смердяков. І в наші дні експертиза це легко б довела. Досить було установити, що кров Федора Карамазова і та, що була на одягу Миті, належить до різних груп.

Але опанувати цю методику було не так просто. Важко точно відповісти на питання, чи дана речовина є кров; ще важче визначити, чию знайдено кров — людини чи тварини. Колись злочинці, знаючи, що наука в цьому питанні безсила, часто запевняли: знайдені у зв'язку з їх справою плями крові належать курці, теляті тощо.

Наукові способи визначення виду крові у 1899 році відкрив російський вчений Ф. Я. Чистович. Він розробив метод білкової преципітації (осаджування стороннього для організму білка), що дало змогу відрізнити білок одного виду тварин від білка іншого виду. Основою стали специфічні для кожного виду тварин речовини — антигени, що містяться в сироватці крові.

Через два роки асистент Гігієнічного інституту при університеті в Грейфсвальді (Німеччина) Пауль Уленгут застосував відкриття особливих властивостей крові в судово-медичних цілях. Його праця, хоч і невелика обсягом, викликала справжню сенсацію, тим більше, що в ній була описана перша успішна експертиза. Про неї ми розповімо далі.

У 1907—1908 роках чеський лікар Ян Янський поділив кров людини на чотири групи. Тепер наука близька до визначення індивідуальної приналежності крові. Теоретично така можливість доведена, хоч здійснити її поки що не вдається: немає потрібних сироваток. В усякому разі, фахівці сходяться на тому, що кров людини можна поділити на триста тисяч чи навіть на мільйон різновидів.

Історія зберегла пам'ять про одну з перших експертиз Уленгута, яка дала змогу довести вину підозрюваного.

Спекотного літа 1901 року в сім'ї візника з невеличкого німецького містечка зникли двоє синів — восьми і шести років. Увечері батько подумав, що діти заблукали в лісі, і з групою односельців пішов їх шукати. Кілька годин люди марно прочісували ліс; дальші пошуки відклали на ранок. Наступного дня в густому чагарнику знайшли трупи хлопчиків із слідами страшної наруги.

Поліція почала шукати очевидців. З'ясувалося, одна жінка бачила, як діти розмовляли з підмайстром столяра Людвігом Тессновим, котрий нещодавно тут з'явився. Ще один чоловік звернув увагу, що коли Тесснов повертався увечері додому, його костюм був у коричневих плямах.

Поліція арештувала Тесснова і зробила обшук. У шафі знайшли костюм, новий капелюх і краватку. Деякі місця костюма начебто щойно запрані, на інших речах — засохлі плями. Підозрюваний категорично заперечував свою причетність до вбивства дітей. Плями, мовляв, — від столярної протрави, з якою йому щодня доводиться мати справу.

Слідчому Грейфсвальда посилання на протраву нагадало історію іншого дітовбивства — двох дівчаток із села, що неподалік міста Оснабрюка. Картина і обставини їх загибелі нагадували смерть двох хлопчиків. Тоді підозра впала на якогось столяра, чий костюм теж мав плями; підозрюваний так само посилався на столярну протраву. Поліцейські тоді повірили цій версії і відпустили арештованого. І ще одне згадав слідчий. За місяць до цієї події на одному пасовиську було заколото кілька овець. Власник отари бачив злочинця, який утікав, і запевняв, що

при нагоді впізнав би його. На запит слідчого з Оснабрюка прийшла відповідь: у справі вбивства дівчаток було затримано... столяра Людвіга Тесснова. Майже одночасно Тесснова впізнав і власник овець.

Тривалі допити нічого не давали. Тесснов уперто стояв на своєму: не вбивав ні дітей, ні тварин. І тут головний прокурор Грейфсвальда запропонував звернутися по допомогу до вченого. Уленгуту це було дуже доречно. Успішне проведення експертизи крові підтвердило б слушність його методики. Разом з помічниками він обстежив на речах Тесснова майже сто плям. Йому пощастило виявити сліди людської крові в кількох місцях на піджаку, штанях, жилеті й сорочці. І, що особливо важливо, він знайшов також овечу кров на піджаку і штанях. Результати експертизи Уленгута на процесі відіграли вирішальну роль при винесенні вироку Тесснову.

Інший злочин, про який розповімо, вчинено у наші дні. Тут кров також була основним доказом при викритті злочинця.

...Молоду дівчину знайшли в квартирі мертвою. Перший огляд показав, що її задушено. Неподалік слідчий знайшов невеличкий клапоть білої тканини із слідами крові. Оскільки на тілі дівчини ніяких ран не було, виник здогад, що криваві сліди на тканині належать убивці. Очевидно, дівчина чинила опір і під час боротьби подряпала злочинця.

Слідчий запідозрив молодика на ім'я Анатолій. Його затримали. Підозра зміцніла, коли слідчий викликав його на допит. Обличчя Анатолія в кількох місцях було подряпане. Знадобилося ретельне експертне дослідження, в даному разі — плям на білій тканині і подряпин. Експерт-криміналіст зумів довести, що плями на тканині точно відтворюють форму і розміщення подряпин на обличчі злочинця.

Анатолій намагався згвалтувати дівчину. Захищаючись, вона його подряпала. Озвірівши, він задушив її. Глянувши в дзеркало, помітив кров на обличчі, схопив клапоть білої тканини, приклав до ран, потім машинально кинув, не підозрюючи, що залишає речовий доказ.

Яків
ШЕСТОПАЛ.

Сміх по-науковому

СЖ-18

ШОФЕР - ПОЧАТКІВЕЦЬ Сергій Жук, русявий здоровань, виконав виробниче завдання на 500 процентів.

— Оце так робітник! — кричав бригадир. — Дівчата, дивіться! Тільки... слухай, ти ж, здається, всю зміну тут стоїш. Га?

— Стою, — відповів Сергій.

— А як же цеглу переправив?

— Масопереноскою. Поруч заревів грузовик.

— Га? — не розчув бригадир. — Масло?..

— Масо!.. Масо!.. Заревів ще один грузовик.

— Га? — допитувався з куряви бригадир. — М'ясо?

— Масо!..

— Поганяй додому! — махнув бригадир. — Тобі сьогодні належить і масло, і м'ясо!

З двох грузовиків, що зупинилися поруч, вискочили водії — Гоша Галоша і Коша Калоша.

— Серж, норму дав?

— П'ять.

— Ти?!

— Я.

— Бре!..

— Правда.

— Як же ти спромігся?

— Масопереноскою.

— Що?

Сергій поставив собі на коліна новеньке оцинковане відро з водою; зверху, біля пружка, — кілька гвинтів, кнопка і шкала. Гоша і Коша встромили у вікно кабіни кудлаті голови. На поверхні води замигтів екранчик.

— Бачите?

— Ага. Наш цегельний завод?

— Так. Крутимо оцей гвинт, — продовжував Сергій, — звужуємо зону зображення на екранчику, поки не одержимо потрібний об'єкт, наприклад купу цегли; тоді тиснемо на оцю кнопку — і переносимо куди треба.

— Гарна штука! — розчулено мовив Гоша.

— Де дістав? — запитав Коша.

— Сам зробив.

— А весь завод може перенести?

— Що ти! Вона, моя масопереносочка СЖ-18, ще слабенька.

— Слухай, Серж. Дай нам попрацювати. Хоч би одну зміну. З нас тобі пляшка.

— До чого тут пляшка. Беріть, працюйте. Тільки давайте, я вас потреную.

— А що значить СЖ?

— Сергій Жук.

— А 18?

— То мені 18 років.

Наступного дня, їдучи на роботу, в торговому центрі Сергій натрапив на об'їзд. Біля крамниці стояло кілька міліцейських автомобілів, навколо юрмилися цікаві.

— Що трапилося? — спитав Сергій бабусю.

— Лихо! — охоче озвалася вона. — Якісь злодії обчистили крамницю, і сліду не лишилося. Замки цілі, сторож — ні

сном, ні духом, а крамниця порожня.

На будову Сергійко приїхав — ще нікого не було. Тільки два грузовики, Гошин і Кошин, стояли на тому ж місці, де й учора. Назустріч Сергію з першої кабіни в обидва бічні вікна Гоша і Коша виткнули опухлі обличчя.

— Де масопереноска? — крутнувся Сергій.

— Та ось вона.

Сергій гарячково обмацав новеньке відро з водою, крутнув гвинт, натиснув на кнопку. Масопереноска діяла. Він почаклував з гвинтами. На поверхні води виникли дві постаті — Гошина і Кошина.

Сергійко натиснув на кнопку. Опухлі обличчя попливли назад, тільки склянки в руках блиснули наостанку.

Сержант міліції почув за дверима шарудіння. «Чи не миші завелися?» — подумав і ткнув ключ у замкову шпарку. Серце сержанта закалатало: у кімнаті, що вже кілька днів була порожня, двоє чокалися повними склянками.

— Виходь! — скомандував він.

— Прізвища?

— Галоша, — промимрив перший.

— І Калоша, — додав другий.

— Буде вам і галоша, і калоша. Як сюди потрапили?

Сергія викликав начальник міліції. Поцікавився, як там на будові; розпитав про те, про се. А потім мовив:

— Ми тобі віримо, але скажи... відбитки твоїх пальців знайшли на склянці. Ти пив з ними?

— Пив.

— А для чого?

— Для сміливості. Моя масопереноска розрахована на цеглу, а людей переносити ризиковано.

Федір МИНКА.

Хатня енциклопедія

Відпочинок рослин

Як і все живе, квіти, що росуть у вас вдома, потребують відпочинку. У певні пори року вони ніби засинають, скидаючи зелене вбрання й гальмуючи розвиток стебла і коріння. Проте спокій їх лише позірний. Всередині рослини відбуваються інтенсивні біохімічні процеси, які готують майбутній її розквіт. Скажімо, в тюльпані саме в цей період формується квітка, яка виросте весною.

Щоб ваші квіти гарно росли, треба знати, коли вони відпочивають, і створювати їм відповідні умови. У багатьох декоративних рослин такий відпочинок припадає на зиму. Квіти тропічного походження засинають тоді, коли на їх батьківщині посушливий період. Є чимало рослин, наприклад проліски і нарциси, які впадають у «зимову сплячку» влітку.

Під час відпочинку рослинам потрібна нижча температура, менше світла і води. Якщо тримати їх у вологому і теплому грунті, вони можуть навіть загинути. Запобігають цьому, створюючи квітам у період спокою потрібний фізичний режим.

Надвисокочастотна піч

Техніку надвисоких частот, яку досі застосовували переважно в радіолокації та радіоастрономії зараз випробовують у дещо прозаїчному, та дуже важливому амплуа кухаря-автомата. У нього закладають сирі харчові продукти, натискають на клавішу, і через десять хвилин можна виймати готову страву.

Новий апарат для приготування їжі створили працівники Московського інституту народного господарства ім. Г. В. Плеханова. Для оцінки якості страв вони запросили досвідчених дегустаторів. Усі вони одностайно засвідчили: смаком і ароматом ці страви анітрохи не поступаються перед тими, які готують традиційним способом, а за поживними якостями навіть перевершують їх. При надвисокочастотному нагріванні добре зберігаються вітаміни, а високий рівень стерилізації дає змогу готувати будь-які дієтичні страви. Головним елементом НВЧ печі є генератор «Магнетрон», який випромінює в робочу камеру електромагнітні хвилі надвисокої частоти. В будь-якому харчовому продукті є молекули води, які несуть електричний заряд. Саме на ці заряджені молекули і діє змінне магнітне поле, примушуючи їх у мільйони разів збільшувати частоту коливань, внаслідок цього підвищується температура продукту. Отже, він начеб сам себе варить і смажить, ніколи не пригоряючи.

Як грав Олександр Альохін

ПЕРШИЙ російський чемпіон світу з шахів Олександр Альохін народився 1892 року в Москві. Він захопився шахами ще в дитинстві і вже 1909 року здобув перший приз і звання майстра у Всеросійському турнірі любителів. З того часу починається серія блискучих виступів О. Альохіна. У 1914 році він займає третє місце у Петербурзькому турнірі гросмейстерів і стає одним з кандидатів на шахову корону. Альохін готувався до матчу на першість світу з Капабланкою.

1927 року Альохін здобув упевнену перемогу у «матчі титанів», як назвали його поєдинок з Капабланкою на першість світу. В ньому було зіграно тридцять чотири партії. Рахунок +6—3=25 на користь Альохіна. Творчі ідеї російської шахової школи, для розквіту якої так багато зробили Михайло Чигорін та Олександр Альохін, перемогли.

Сам Альохін писав після матчу: «Нарешті, мета мого життя здійснилася, і мені вдалося зібрати врожай моїх довгих зусиль і праці».

Подаємо одну з найбліскучіших партій, які провів свого часу Альохін.

Альохін — Бьок

Ферзевий гамбіт. Турнір в Маргеті. 1938 рік.

1. d2—d4 d7—d5 2. c2—c4 d5:c4 3. Kg1—f3 Kg8—f6 4. e2—e3 e7—e6.. Як відомо, пішака c4 і тепер і раніше захищати було невигідно. 5. Cf1:c4 c7—c5 6. O—O Kb8—c6.

Баталії на шахівниці

Зараз віддають перевагу ходу 6... a7—a6 з наступним b7—b5, Cc8—b7 та Kb8—d7.

7. Фd1—e2 a7—a6. До цього ходу Альохін дає такий коментар: «Ранній розвиток слона c8 на b7, який я сам — на свою біду — застосував проти Ейве у 5-й партії матчу 1937 року, м'яко кажучи, сумнівний. Традиційна система розвитку — 7... c5:d4 8. Tf1—d1 Cf8—e7 9. e3:d4 О—О, звичайно, більш безпечна.

8. Kb1—c3 b7—b5 9. Cc4—b3 b5—b4.

Нова (для мене, в усякому разі) спроба запобігти енергійним діям білих у центрі. Однак, як показує результат партії, білий слон стає дуже сильним. Погано і 9... Cf8—e7, як я грав у згаданій вище партії, через 10. d4:c5 з наступним 11. e3—e4. Продовження 9... Cc8—b7 допускає після 10. Tf1—d1 Фd8—b6 неприємну відповідь 11. d4—d5.

10. d4—d5! — Початковий хід складної комбінації, котра призводить до повного зв'язування чорних фігур.

Як потім розповів Альохін, він і сам не зміг за шахівницею розрахувати всі складні варіанти, але він відчував, що правильно віддав туру і здобуде переможну атаку.

10... Kc6—a5. Якщо чорні зіграють 10... e6:d5 11. Kc3:d5 Kf6:d5, то 12. Tf1—d1 з наступним e3—e4, і білі одержували позиційну перевагу без будь-яких жертв. 11. Cb3—a4+ Cc8—d7 12. d5:e6 f7:e6 13. Tf1—d1!

Єдиний хід, так як в разі 13. Ca4:d7 Фd8:d7 14. Tf1—d1 Фd7—c6 15. Kc3—b1 Cf8—e7 чорні зберігали б принаймні, рівні шанси. 13... b4:c3.

14. Td1:d7!

У цьому суть комбінації. Атака білих повинна увінчатися успіхом, оскільки кінь a5 не зможе взяти участь в боротьбі. Незважаючи на нестачу матеріалу, білі мають тимчасову перевагу на вирішальній ділянці боротьби. 14... Kf6:d7.

15. Kf3—e5 Ta8—a7 16. b2:c3.

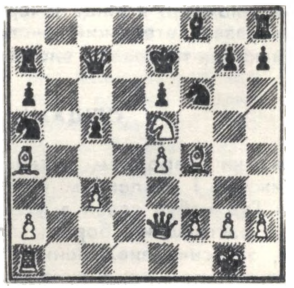
Почуття не підвело Альохіна. Тепер у чорних є зайва тура, але то важке завдання — знайти правильний захист 16... Kpe8—e7. Як це часто буває, у скрутному становищі чорні обирають не найкращий шлях для захисту. Складність позиції характеризується такими варіантами:

1. 16... g7—g6 17. Фe2—f3 Фd8—e7 18. Cc1—a3 з загрозою 19. Ta1—d1.

II. 16... Фd8—b8 17. Ke5:d7 Ta7:d7 18. Фe2:a6 Фb8—c7 19. Фa6:e6+ Kpe8—d8 20. e3—e4 із загрозами 21. Cc1—g5+ та 21. Cc1—f4.

III. 16... Cf8—d6 17. Фe2—h5+ g7—g6 18. Ke5:g6 h7:g6 19. Фh5:h8+ Cd6—f8 20. e3—e4. У білих два пішаки і атака за коня. Можливо, наприклад, 20... Фd8—e7 21. Cc1—h6 Ka5—c4 22. Ta1—b1 з вирішальними загрозами.

17. e3—e4! Головна загроза білих — 18. Ke5:d7 Ta7:d7 19. Cc1—g5+ 17... Kd7—f6 18. Cc1—g5. Загроза — 19. Фe2—h5. 18... Фd8—c7 19. Cg5—f4.

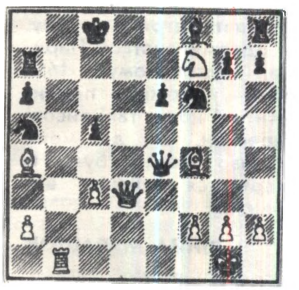


Коли б тепер чорні намагалися віддати ферзя за дві легкі фігури, то вони б урешті-решт програли, бо не могли координувати свої фігури. Наприклад, 19... Kpe7—d8 20. Ke5—c6+ Фc7:c6 21. Ca4:c6 Ka5:c6 22. Ta1—d1+ Kf6—d7 23. e5, або 22... Ta7—d7 23. Td1:d7 Kpd8:d7 24. Фe2—d3+. Коли ж 20... Ka5:c6 21. Cf4:c7—Kpd8:c7 22. e4—e5 Kf6d7 23. f2—f4.

В обох випадках чорні швидко втратили б своїх пішаків на королівському фланзі, а їхній король залишився б без захисту. Тому чорним бажано зберегти матеріальну перевагу.

19... Фc7—b6. Шаховий майстер, на відміну від майстрів інших видів мистецтва, на жаль, часто не має змоги закінчити свій твір кількома останніми штрихами, тому що здійснення його творчих планів залежить від того, наскільки логічним буде опір суперника. В цій позиції, наприклад, я чекав звичайного ходу 19... Фc7—b7 з нападом на пішака e4 і намітив такий фінал:

20. Фe2—e3 Kpe7—d8 (20... Kf6:e4 21. Cf4—g5+) 21. Фe3—d3+ Kp d8—c8 22. Ta1—b1 Фb7:e4 23. Ke5—f7!!



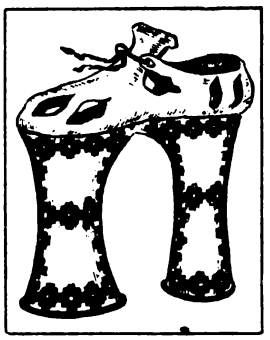
і у чорних нема задовільного захисту від мата на полях b8 і d8. Після ходу в партії кінець настає так само швидко, але не менш ефектний.

20. Ta1—d1 g7—g6 21. Cf4—g5! Cf8—g7. 22. Ke5—d7 Ta7:d7. 23. Td1:d7+ Kpe7—f8 24. Cg5:f6 Cg7:f6 25. e4—e5! Чорні здалися, бо в разі відступу слона дістають мат.

Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

МОДА ПОВЕРТАЄТЬСЯ

Туфлі на високій платформі — аж ніяк не винахід сучасних модельєрів взуття — їх носили ще за середньовіччя. Дерев'яні товсті підошви називали тоді «трипи», їх поява була викликана не вимогою моди, а... страшенною грязюкою



на вулицях. У Парижі і Венеції платформа мала 33 сантиметри у висоту. В одному листі з Парижа, датованому 1650 роком, можна прочитати: «Я ношу такі високі черевики, що до мене сміливо можна було б звертатися «Ваша високість».

ВІЙНА МУРАШОК

На півдні Сполучених Штатів Америки водилося багато чорних мурашок. Та кілька років

тому непрохані гості — руді мурашки з Південної Америки — знищили аборигенів. Вони вже завоювали 95 процентів території, яка належала їх чорним родичам.

ПЕЧЕРНА МУЗИКА

З однієї із сталактитових печер Чехословаччини часто лунають звуки ксилофона: то екскурсовод Ліана Роубіцек виконує для туристів популярні мелодії на... сталактитах. Слухачів їй не бракує — в минулому році печеру відвідали 475 000 чоловік, хоча потрапити до неї нелегко. Треба спуститися (а потім піднятися!) по 313 східцях, вибитих у камені. Підземні лабіринти простяглися тут на цілий кілометр; в кінці печери є зал, який має назву Гетевський, — тут улітку відбуваються театральні вистави.

СЛІДАМИ РОБІН ГУДА

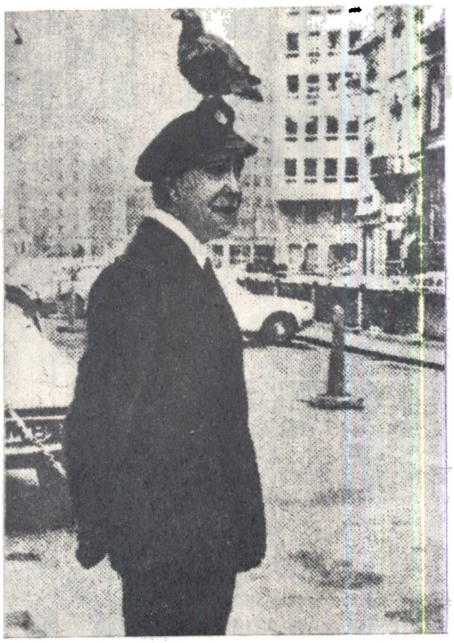
Завдяки народним пісням і віршам, книжкам і численним кінофільмам Робін Гуд набув слави в усіх країнах світу. Безстрашний борець проти феодалів, захисник знедолених і пригнічених, влучний стрілець з лука, якого ніхто не міг перемогти у змаганнях — таким постає він з легенд.

Місто Ноттінгем, поблизу якого, в Шервудському лісі, жив Робін Гуд із своїм веселим товариством, і тепер пишається своїм героєм. Перед брамою старовинного замку височить пам'ятник Робін Гуду; стіни замку прикрашені барельєфами, на яких зображені його подвиги, боротьба з головним ворогом — шерифом Ноттінгема, сцени весілля Робін Гуда, на якому був присутній король Річард Левове серце, а також останні хвилини життя Робін Гуда, коли посланою в далечінь стрілою, він вказав місце, де його мають поховати.

Письмових свідчень про життя і подвиги Робін Гуда майже не залишилося. В одному рукопису від 1377 року розповідається про священика, який не міг вивчити напам'ять «Отче наш», натомість добре знав усі вірші про Робін Гуда. Та самі вірші не вдалося знайти. 1795 року ім'я Робін Гуда згадується в так званій «Колекції Рітсона», де зібрані оповідання про пригоди середньовічних рицарів.

Робін Гуд народився нібито у 1160 році в місті Лэкслі (про існування такого міста немає відомостей), помер — у 1247. До речі, місто Ноттінгем, біля якого розгорталися основні події, дістало свою назву лише у 1449 році. Отже де легенда, де правда, сказати важко.

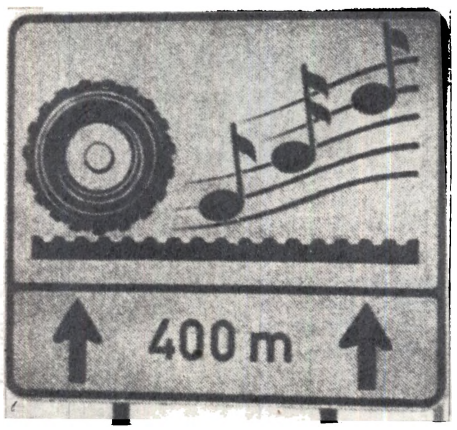
ПТАШИНА ВІРНІСТЬ



Брюссельці, що живуть у центрі міста, добре знають мосьє Альбрехта, чергового по автомобільній стоянці. У нього на картузі або на плечі часто сидить голуб. Щорана мосьє Альбрехт вирушає на роботу, долаючи більш як десять кіло-

метрів. Через годину після його виходу з дому випускають голуба. Він одразу ж бере курс на автомобільну стоянку і за кілька хвилин умощується на картузі господаря.

НОВИЙ ДОРОЖНІЙ ЗНАК



У Зауерланді (ФРН) до численних щитів на дорогах додали ще один. Тут на деяких ділянках шляху під час дощу дуже слизько. Щоб автомобілі не заносило, на дорозі зробили поперечні борозни. Коли шини потрапляють на них, виникають своєрідні звуки — саме про це щит попереджає водія.

СТИМУЛЯТОР

Позіхання стимулює діяльність головного мозку — такої думки дійшли японські вчені. Тепер у країні на багатьох підприємствах впроваджені тридцятисекундні перерви для позіхання. Перерви роблять щопівгодини. Власники заводів запевняють, що продуктивність праці при цьому зросла, особливо у складальниць транзисторних приладів.

КОСМЕТИЧНИЙ САЛОН СТАРОДАВНЬОГО ЄГИПТУ

Під час розкопок поблизу храмів Ментухотеп і Хачепсут, в Ель-Бахарі (Верхній Єгипет), польські археологи виявили залишки давньоєгипетського «салону краси». Тут знайшли приладдя для виготовлення перук, а також готові перуки, в яких волосся прикріплено до волосяної сітки; фарби для волосся, різні прикраси та амулети.

ФАРБИ ПІД ВОДОЮ

Потрапивши у товщу морської води, сонячні промені розсіюються і поглинаються. Людське око здатне вловити світло на глибині до 500 метрів, чутливі фотопластинки реєструють його на глибинах до 1000 метрів, нижче панує цілковитий морок. Тому так дивує той факт, що деякі мешканці великих глибин, — «кольорові».

Глибоководна світна креветка має типове червоне забарвлення. Це може бути своєрідним маскуванням: червоні істоти на великій глибині через поглинання світла здаються чорними. А можливо, таке забарвлення — результат обміну речовин. Ясності в цьому питанні поки що немає. Та більшість глибоководних живих істот чорні, а джерелом світла тут є вони самі. Світні органи виникли в них як результат пристосування до темряви. Наприклад, риба-вудильник має на кінчику «вудки», що звисає донизу, світну принаду, яку вона «засвічує», коли рушає на полювання. Маленькі рибки пливуть на світло і... потрапляють у пащу хижака.

ДОНОРИ У ПЕРСПЕКТИВІ

З ініціативи Департаменту охорони здоров'я та соціальної безпеки районні лікарні США поширили чотири мільйони заяв-листів, які людина завжди має носити при собі. В них зазначається, що ця людина після своєї смерті згодна віддати нирки для трансплантації або для наукових досліджень. В заяві вказано адресу і деякі особисті дані. Як запевняють керівники лікувальних установ, кількість таких донорів весь час зростає.

НАРОД, ЯКОГО НЕМАЄ

В Центральному Іраку археологи натрапили на кассітський храм. Племена кассітів жили в горах понад три з половиною тисячоліття тому. 1741 року до нашої ери вони підкорили Вавілонію і панували тут майже шість століть, до 1160 року до нашої ери.

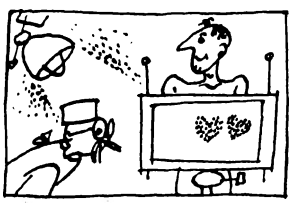
Храм, про який іде мова, був споруджений у II тисячолітті до нашої ери. На подвір'ї знайдено глиняні таблички з написами, які вдалося розшифрувати. В них повідомлялося, що храм збудував володар кассітів Корекалсо, а згодом з наказу царя Небукаднезара його реставрували.

ПАСАЖИРИ ПІД СИДІННЯМ

Щоденно на кордонах з Канадою і Мексікою митники Сполучених Штатів Америки перевіряють тисячі автомобілів — щоб жодна людина не могла потрапити в США нелегально. Звичайно такі пасажири ховаються або у багажнику автомобіля, або під сидінням, і митники марнують багато часу на пошуки. Тепер вони одержали в своє розпорядження прилад, який дає їм змогу обмежитися поверховим оглядом автомобіля. Цей прилад розміром з коробку для сигар вловлює найменшу вібрацію. Варто лише піднести його до багажника автомобіля, і він одразу ж спрацює, якщо всередині хтось сховався. Час перевірки кожного автомобіля скоротився до 15 секунд.

ДВА СЕРЦЯ В ГРУДЯХ

Професор Християн Барнард з Кейптауна (Південно-Африканська республіка) пересадив одному із своїх пацієнтів здорове серце, залишивши



на місці і хворе. Обидва серця з'єднали стимулятором серцевої діяльності. З трьох чоловік, яким раніше робили такі операції, двоє живуть уже півтора року.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда»

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

1. Тренування вміння аналізувати

З кожного боку фігури можливі три варіанти штриховки. Вони по одному разу зустрічаються в кожному рядку і в кожній колонці.

2. Логічна задача

Складемо таблицю з відомостей, які маємо:

	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
Єремчук		травень		
Фоменко				липень
Дем'яненко	липень	серпень		
Баркін			червень	

Інженери відпочивали в різні місяці, на третій рік Дем'яненко міг дістати відпустку тільки в травні, оскільки липень і серпень він використав раніше, тоді ж — у червні — відпочивав Баркін. Аналогічно Фоменко на другий рік міг відпочивати лише в червні, бо травень і серпень використали інші, а в липні він відпочивав на четвертий рік. Отже, на другий рік Баркін відпочивав у липні. За аналогією підставляємо в таблицю інші відомості й доходимо висновку, що першого року Єремчук відпочивав у червні.

ЛАБОРАТОРІЯ «ГІПЕРБОЛОЇДА»

Побувавши у ваших руках, голка вкрилася тонким шаром жиру й вода її не змочує. На поверхні води навколо голки утворюється угнутість; поверхнева плівка рідини, прагнучи вирівнятися, тисне на голку й тим її підтримує.

Голку, змащену маслом, можна одразу класти на поверхню води.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. 30 000 м/сек, або 108 000 км/год.

2. Металева ложка відбирає частину тепла, температура води знижується, і склянка не лопається.

3. Консервує її в запасах жиру. При згорянні 100 грамів жиру виділяється 107 грамів води; отож із своїх горбів тварина може виділити до півцентнера води.

4. 100^{9}-та частка секундк. Цей проміжок часу на стільки менший за секунду, на скільки секунда менша за 300 років.

5. Шкільний учитель датчанин Мартенсен.

6. Під кригу. Адже охолоджене повітря важчає й опускається вниз.

7. Грюньон, мешканець Тихого океану. Він викопує нірки в піску: через два тижні, коли приплив досягає найбільшої сили, малків змиває в море.

8. Нагрівання сильніше тоді, коли більший кут променя з площиною, на яку він падає. На схил даху проміння падає під кутом в 2,5 разу більшим від того, під яким воно падає на Землю.

9. Понад тисячу і 90 процентів з них — будяки.

10. Між хмарами: їхня довжина — від 15 до 30 кілометрів. Блискавки між хмарою й землею рідко бувають довші від 1,5 кілометра.

ФОТО-ЗАГАДКА.

На фото — павутиння.

ХТО ДОТЕПНІШИЙ

П. Дармограй із села Підлісний Ялтушків запропонував кілька підписів до фотографій, вміщених у № 4 журналу. Найдотепнішими серед них нам здаються такі: «Байдужість» і «Взаємини між людиною і природою очима песиміста». Цей нюанс вловив і школяр з міста Хуста Закарпатської області: «Вештаються тут усякі». «Біосфера — не смітник», — застерігає В. Сердюков із м. Радомишля. «Грації» — іронізує Я. Савчак із м. Тернополя.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК.

Редколегія:
П. А. ВЛАСЮК,
С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
О. З. ЖМУДСЬКИЙ,
І. І. КОНДІЛЕНКО,
В. П. КОМІСАРЕНКО,
О. І. КУХТЕНКО,
В. Я. МАЦЮК (відповідальний секретар),
О. С. ПАРАСЮК,
М. С. ПОГОРЄЛОВ,
Н. В. СУКМАНСЬКА (редактор відділу),
В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ,
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК,
технічний редактор
Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,
коректор С. В. ЯНКО.
Художнє оформлення та художній макет
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 8, 1976 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09, БФ 02954. Сдано в набор 1. VI. 1976 г. Подписано к печати 7. VII. 76 г. Формат 84×108 1/16. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6.72. Учетн.-изд. л. 9,7. Зак. 02665. Тираж 65.700.

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 8, 1976 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 02954. Здано до набору 1. VI. 76 р. Підписано до друку 7. VII. 76 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6.72. Облік.-вид. арк. 9,7. Зам. 02665. Тираж 65.700.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Брест-Литовський проспект, 94.

Свема

Широко відома

не тільки в Радянському Союзі, а й далеко за його межами продукція з маркою шосткінського виробничого об'єднання «СВЕМА». Це — плівки для професійного та аматорського кіно і фотографії, магнітні стрічки для запису звуку тощо.

Зараз об'єднання випускає понад 300 видів кіно-, фотоматеріалів і понад 65 найменувань магнітних стрічок.

Продукція об'єднання «СВЕМА» має застосування майже в усіх галузях народного господарства, науки, культури.

УКРАЇНСЬКЕ РЕСПУБЛІКАНСЬКЕ
УПРАВЛІННЯ
ДЕРЖТРУДОЩАДКАС

Телереклама

Віч-на-віч з природою

Чи завжди риба шукає, де глибше? Однозначна відповідь суперечила б істині, бо є в житті риб такий період, коли вони саме облишають глибину, зручну для нагулювання і відкорму, й пускаються в мандри, шукаючи затишного мілководдя.

Взяти хоча б одну з представниць лососевих — нерку. Живе і нагулюється вона у Тихому океані, а розмножується в річках Далекого Сходу і Камчатки. І зовсім не тому, що має пристрасть до переміни місць.

Мігрувати нерку примушує невблаганний закон життя — інстинкт продовження роду. Нерест — найвідповідальніший етап у житті риб. Він сповнений тяжких випробувань, одчайдушних зусиль задля єдиної мети — дати життя потомству. Тисячні стада лососевих полишають тихоокеанські простори, щоб знайти затишні нерестовища у прісних водах далекосхідних рік.

Чому ж мешканці океану обирають для нересту прісну воду? Знову спрацьовує інстинкт. Він підказує — подалі від моря, де сила-силенна хижаків, у безпечні місцини. Щоправда вороги, ласі до неркової ікри і мальків, є і тут. Та вабить рибу не стільки відносний спокій рік, скільки збагачена киснем проточна річкова вода, що за своїм складом і тиском відрізняється від морської. До того ж стрімка течія далекосхідних рік створює головну умову для дозрівання риб'ячої ікри — добрий газообмін. Завдяки цьому факторові у зародків краще розвиваються дихальна й кровоносна системи. Цьому сприяє також добре прогрівання мілководдя сонячними променями.

Та, мабуть, найяскравіше геній природи виявляється у шлюбному забарвленні риб. Уже на підходах до нерестовища представники обох статей нерки вдягаються у шлюбне вбрання: самка темнішає, щоб бути якомога менш помітною у воді, а самець, навпаки, прибирає яскравішого забарвлення і зловісного зовнішнього вигляду — для відстрашування ворогів. Досконалість кожного з варіантів — запорука того, що особина матиме більше шансів вижити.

Влаштувавши гніздо, самка відкладає ікру і насипає над нею горбок. Протягом одного-двох тижнів шлюбна пара ще чатує коло гнізда, відганяючи ворогів, а потім течія виносить їх, украй виснажених, у море. Там вони і гинуть. Воістину — смерть заради життя!

Через три-чотири місяці з'являться в'юнкі зграйки молоді. Скільки відваги, хитрощів, винахідливості знадобиться тим, хто вижив у нещадній боротьбі за існування, аби у зрілому віці повторити подвиг своїх батьків.

Ціна 30 коп.
Індекс 74330